



**CITTA' DI TERRACINA
PROVINCIA DI LATINA**

**SISTEMA DI VIDEO SORVEGLIANZA FINALIZZATO ALLA QUALITA' DELL'AMBIENTE ED AL
DECORO URBANO**

PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA

STIMA COSTI

PROGETTISTI :	Dott. Ing. Armando Percoco	_____
	Dott. Bruno Rosario Cittarelli	_____

Documento sottoscritto digitalmente ai sensi dell'art 21 del d.lgs 7 marzo 2005, n. 82

Indice

1.Introduzione.....	1
2.Motivazioni e quadro normativo.....	2
2.1Motivazioni.....	2
2.2La legittimazione dei sistemi di videosorveglianza e la normativa sulla privacy.....	3
2.3La normativa sulle telecomunicazioni.....	5
3.Considerazioni generali sui sistemi di videosorveglianza urbana.....	7
3.1Stato attuale della tecnologia delle camere per videosorveglianza.....	7
3.2Tecnologie di trasmissione dati.....	15
3.3Software di elaborazione e controllo e storage dei dati.....	16
4.Requisiti generali del sistema da realizzare.....	18
5.Siti e aree di interesse.....	19
6.Specifiche tecniche generali del sistema.....	20
6.1Videocamere.....	20
6.2Sistema di telecomunicazione e registrazione - centrale operativa.....	22
7.Cronoprogramma.....	24
8.Stima dei costi.....	25
9.Appendice 1 – Estratto del provvedimento del Garante della privacy in materia di videosorveglianza - 8 aprile 2010.....	28

1. INTRODUZIONE

Il presente documento analizza le problematiche normative, tecnologiche e organizzative attinenti alla realizzazione di un sistema di videosorveglianza per la città di Terracina, primariamente finalizzato al supporto della corretta gestione dell'ambiente ed al decoro urbano.

Lo scopo è quello di fornire un inquadramento generale e di fornire le indicazioni di massima per la redazione dei documenti necessari allo svolgimento delle procedure di gara che dovranno portare alla progettazione di dettaglio e alla realizzazione, eventualmente in più fasi, del sistema.

Il presente documento è posto a base di gara, secondo l'ipotesi prevista dall'art. 53, comma 2, lettera c) del D. Lgs. 163/2006.

Sulla base della medesima normativa, in fase di offerta, i concorrenti dovranno quindi produrre il progetto definitivo, mentre il progetto esecutivo sarà prodotto dall'aggiudicatario.

Oltre al presente progetto preliminare, in riferimento alla stessa normativa su richiamata, fa parte dei documenti di gara il Capitolato speciale, che conterrà gli specifici requisiti tecnici e il dimensionamento iniziale, in termini di siti da coprire, per la prima fase di realizzazione del sistema. Nel Capitolato speciale verranno inoltre inseriti gli ulteriori termini e condizioni che compongono lo schema contrattuale, di cui all'art. 17, comma 3, lettera c), del DPR 207/2010.

Nel presente documento vengono individuati 25 siti, oltre alla centrale operativa, che si ritengono fondamentali per una copertura del territorio. I siti sono stati selezionati sulla base della particolare rilevanza negli aspetti del degrado del decoro urbano e/o del rischio ambientale, dovuti ai comportamenti illeciti.

Nella prima fase di realizzazione del sistema, dovranno essere resi prioritariamente operativi 19 siti; oltre alla centrale operativa. L'architettura del sistema dovrà comunque, fin dalla prima fase, essere progettata e realizzata in modo da garantire l'implementazione dei successivi siti, senza necessità di ridimensionare i sistemi di ricezione centralizzata, archiviazione ed elaborazione dei dati. In particolare, tutti i sistemi centrali dovranno essere dimensionati in base alla configurazione finale di 25 siti.

2. MOTIVAZIONI E QUADRO NORMATIVO

2.1 Motivazioni

L'introduzione della raccolta differenziata, in modo particolare a partire dall'inizio del 2014, se, da una parte, ha visto il coinvolgimento attivo e la collaborazione fattiva della gran parte dei cittadini, consentendo, in breve tempo, il raggiungimento di obiettivi di assoluto valore (oltre il 50% di raccolta differenziata, partendo dal 10% circa del 2013), dall'altra ha messo ancor più in rilievo i comportamenti illeciti di una piccola parte di utenti.

Tali comportamenti illeciti consistono essenzialmente in :

- non rispetto della tipologia dei rifiuti da conferire
- non rispetto degli orari e dei turni di conferimento/raccolta;
- abbandono di rifiuti domestici
- abbandono di rifiuti ingombranti e/o speciali

Da tali comportamenti scorretti, pur se adottati da una minoranza degli utenti, derivano conseguenze non irrilevanti, in particolare sul decoro urbano (piccoli depositi non autorizzati di spazzatura e altri rifiuti in piazze e strade, derivanti dall'eliminazione dei cassonetti che in precedenza consentivano un conferimento indifferenziato nei tempi e nei modi) e, in particolare nelle zone periferiche, sull'ambiente (dall'abbandono di rifiuti domestici e ingombranti a vere e proprie discariche abusive, anche con rifiuti speciali).

Il Comune di Terracina ha una popolazione residente di circa 45.000 unità e un numero di unità immobiliari che, nel periodo estivo, consentono di raddoppiare tale popolazione. La superficie del territorio comunale è di circa 137 km².

La raccolta complessiva dei rifiuti, nel 2013, è stata di quasi 33.000 tonnellate, le utenze servite sono circa 26.600.

A fronte di queste cifre di assoluto rilievo, alle quali si dovrebbe aggiungere anche il costo complessivo della raccolta e smaltimento a carico della collettività, che nel 2014 è pari a circa EURO 8.400.000, si deve constatare l'assoluta inadeguatezza nel numero delle risorse umane disponibili e aventi il necessario status giuridico (agenti della polizia locale) per la prevenzione e la repressione dei comportamenti illeciti su indicati.

Si pone, quindi, il problema di quali siano i mezzi più idonei a coadiuvare e integrare l'azione della polizia locale su questo tema.

Un sistema dedicato di videosorveglianza si configura come un tale mezzo, in quanto in grado di operare sia sul livello della **prevenzione/dissuasione** degli illeciti, sia su quello della **repressione** :

- prevenzione/dissuasione** : è un dato di fatto che un'adeguata sorveglianza, realizzata con qualsiasi mezzo, costituisce un deterrente contro i comportamenti illeciti; tale deterrenza è particolarmente efficace contro comportamenti illeciti diffusi e non generalmente riconducibili

alla fattispecie di reati di grave entità, quali quelli di nostro interesse, ed è tanto più valida quanto più estesa è la rete di sorveglianza;

- ❑ **repressione** : i sistemi di videosorveglianza costituiscono un supporto di riconosciuta validità per l'identificazione di soggetti che sono stati presenti in un'area interessata da un comportamento illecito; nel particolare caso dei reati e illeciti ambientali, che hanno di solito un carattere di ripetitività, sia nei soggetti, che nei luoghi e nei tempi di compimento, la registrazione delle immagini può anche essere utilizzata per predisporre un intervento di accertamento del personale di polizia.

I siti da sottoporre a videosorveglianza sono stati prescelti tenendo presenti le precedenti considerazioni sul decoro urbano e sulla difesa dell'ambiente.

Si sono quindi individuati come prioritari quei siti, soprattutto nelle zone periferiche della città, che sono stati oggetto di depositi non autorizzati (fino alla formazione di vere e proprie discariche abusive) : 6 siti sono stati individuati sulla provinciale S. Felice Circeo, Via Pontina e Via Badino vecchia, 4 siti nelle località La Neve, Ceccaccio, La Fiora e Casa Rosa, 2 siti in località Borgo Hermada.

Problemi analoghi presentano alcuni zone nell'abitato principale, che per diversi motivi presentano situazioni di degrado. Sono stati così individuati 8 di tali siti in Via Firenze, nella zona del mercato settimanale, in Piazza Ponte del Salvatore, nel Parco Area Chezzi, nella zona portuale di Via Stella Polare, in Piazza Quattro Lampioni, nei dintorni della zona Stazione (polo trasporti, Piazza Quattro Lampioni e centro servizi Calcatore).

Infine, i restanti 5 siti rispondono alla necessità di preservare il decoro urbano nelle zone cittadine di maggior pregio e frequentazione, che sono spesso oggetto di comportamenti scorretti, in particolare nel rispetto dei tempi e modi di conferimento, sia da parte di privati che da parte di esercenti attività commerciali : Piazzale Lido, Piazza della Repubblica, Piazza Garibaldi, Piazza del Municipio, Piazza Mazzini.

2.2 La legittimazione dei sistemi di videosorveglianza e la normativa sulla privacy.

Dal punto di vista della legittimazione di tali sistemi, la norma fondamentale è il D.L. 11/2009, articolo 6 bis, nei seguenti commi :

- ❑ *comma 6 : Per la tutela della sicurezza urbana, i comuni possono utilizzare sistemi di videosorveglianza in luoghi pubblici o aperti al pubblico.*
- ❑ *comma 7 : La conservazione dei dati, delle informazioni e delle immagini raccolte mediante l'uso di sistemi di videosorveglianza e' limitata ai sette giorni successivi alla rilevazione, fatte salve speciali esigenze di ulteriore conservazione.*

Proprio in base a tale disposizione legislativa, il garante della privacy ha adottato un nuovo provvedimento in materia, in data 8 aprile 2010, riportato per estratto delle parti di interesse in Appendice 1, che ha aggiornato sostanzialmente il precedente provvedimento del 2004.

E' anche utile far riferimento alla pubblicazione ANCI "Linee guida per i comuni in materia di videosorveglianza, alla luce del provvedimento Garante privacy 8 aprile 2010", che contiene anche una bozza di regolamento per la disciplina della videosorveglianza nel territorio urbano.

In sostanza, alla luce del provvedimento del garante della privacy in data 8 aprile 2010, e in considerazione della tipologia di sistema che l'Amministrazione intende realizzare, si possono dedurre le seguenti indicazioni :

- a) Va adottato un apposito regolamento, necessario, in primo luogo, per l'individuazione delle specifiche finalità del sistema, l'individuazione delle figure dei responsabili e degli incaricati del trattamento dei dati, le modalità di accesso e di conservazione degli stessi. Per la redazione del regolamento si può seguire lo schema predisposto dall'ANCI. Tale regolamento non deve essere trasmesso al garante per l'approvazione e neppure per conoscenza, ma deve essere disponibile in caso di ispezioni dell'Autorità garante.
- b) Trattandosi di un sistema di videosorveglianza non integrato con altri analoghi sistemi, non occorre l'esame preventivo del garante, né la notifica del trattamento allo stesso, è sufficiente che il trattamento dei dati personali effettuato tramite tale tipo di impianto per lo svolgimento dei propri compiti istituzionali, avvenga previa informativa alle persone che stanno per accedere nell'area videosorvegliata, tramite apposita segnaletica, utilizzando a tale fine il modello semplificato predisposto in fac-simile dall'Autorità.
- c) E' consentita la conservazione dei dati fino al settimo giorno successivo al rilevamento degli stessi, fatte salve speciali esigenze di ulteriore conservazione, per le quali deve essere richiesta l'autorizzazione al garante; i dati devono essere automaticamente cancellati, ovvero sovrascritti al termine del periodo di conservazione.
- d) Devono essere prestabilite le specifiche finalità per la conservazione dei dati rilevati.
- e) Devono essere prestabilite le motivazioni per la conservazione dei dati e le modalità per la conservazione e per l'accesso agli stessi. In particolare :
 - le immagini potranno essere visionate:
 - sulla base di denunce di atti criminosi da parte dei cittadini, per il successivo inoltro delle eventuali fonti di prova all'autorità giudiziaria;
 - sulla base di segnalazioni relative ad atti criminosi accertate direttamente dagli organi di polizia in servizio sul territorio cittadino;
 - sulla base di atti criminosi che vengono rilevati direttamente dagli operatori di polizia nel visionare le immagini trasmesse in diretta dalle telecamere, nell'esercizio delle proprie funzioni.
 - sulla base di richieste specifiche per indagini da parte dell'autorità giudiziaria;
 - sulla base di ogni altra richiesta di specifici organi/autorità che siano espressamente autorizzati, secondo specifiche norme di legge;
 - i dati dovranno essere conservati in luogo ove l'accesso sia limitato e controllato;
 - deve essere disponibile un log degli accessi ai luoghi ove i dati sono conservati e di tutte le operazioni di estrazione e elaborazione effettuate sugli stessi;

E' importante sottolineare che il provvedimento del garante del 8 aprile 2010 ha espressamente previsto, al punto 5.2, l'utilizzo dei sistemi di videosorveglianza per le *“attività di controllo volte ad accertare l'utilizzo abusivo di aree impiegate come discariche di materiali e di sostanze pericolose ... e che ... l'utilizzo di sistemi di videosorveglianza è lecito se risultano inefficaci o inattuabili altre misure nei casi in cui si intenda monitorare il rispetto delle disposizioni concernenti modalità, tipologia ed orario di deposito dei rifiuti, la cui violazione è sanzionata amministrativamente (art. 13, l. 24 novembre 1981, n. 689)”*.

2.3 La normativa sulle telecomunicazioni.

Per quanto concerne la normativa relativa alle telecomunicazioni, il testo di riferimento è il D. Lgsv. 259/2003 (Codice delle comunicazioni elettroniche), anche se bisogna tener presenti anche altri provvedimenti e raccomandazioni, sia nazionali che internazionali.

E' necessario anzitutto premettere che il corretto percorso amministrativo per l'installazione e l'esercizio di apparecchiature e reti per comunicazioni elettroniche (concessione, autorizzazione, libero uso) è strettamente legato al tipo di uso – pubblico o privato – e agli effettivi mezzi e apparati che vengono utilizzati, in particolare se viene utilizzato un dielettrico confinato o meno (*wired* o *wireless*).

Per quanto riguarda l'applicazione del codice delle telecomunicazioni, un sistema di videosorveglianza rientra nella fattispecie di *attività di comunicazione ad uso privato* (art. 99 del codice). L'attività si intende ad uso privato se le comunicazioni avvengono tra entità riferibili alla stessa realtà organizzativa o ragione sociale che possiede la rete di comunicazione, indipendentemente dal fatto che i collegamenti sia *wired* o *wireless*.

Un secondo elemento da considerare è il “luogo” entro cui la comunicazione avviene. La norma richiama in questo caso il concetto di “fondo”, cioè di fabbricato o terreno. Quindi avremo una diversa classificazione a seconda che le comunicazioni avvengano *solo entro i limiti del fondo o anche al di fuori di esso*.

Nel nostro caso, data l'estensione della rete e la probabile utilizzazione di tecnologie *wireless*, è da ritenersi corretta la classificazione di *comunicazioni al di fuori del fondo*.

Per quanto riguarda la natura del mezzo trasmissivo, possiamo considerare un insieme di tecnologie *wired* e *wireless*. Si noti che proprio nel caso di tecnologie *wireless* il codice prevede vincoli più severi e eventuali autorizzazioni, in considerazione della maggiore probabilità di potenziali conflitti tra soggetti aventi gli stessi diritti.

Per quanto riguarda in generale l'utilizzo di radiofrequenze, la norma (Piano nazionale di ripartizione frequenze – DM 13 novembre 2008) ammette la possibilità di utilizzo di bande di uso collettivo, per le quali sono previste sia la possibilità di uso previa autorizzazione, in questo caso tramite SCIA, sia, in determinate condizioni, *il libero uso*.

Per quanto riguarda la tipologia delle apparecchiature utilizzate, è necessario riferirsi alle normative tecniche internazionali, in particolare del ETSI (European Telecommunicatios Standard Institute). Apparecchiature conformi agli standard ETSI si presumono conformi anche ai requisiti essenziali della Direttiva 1999/05/CE sulle apparecchiature radio, recepita in Italia con D. Lgsv. 269/2001.

La decisione 2000/299/CE, invece, introduce una classificazione delle apparecchiature in due classi, la prima delle quali elenca le apparecchiature che possono essere utilizzate senza restrizioni, mentre la seconda elenca le apparecchiature la cui utilizzazione prevede restrizioni tecniche e/o amministrative.

In particolare, la **classe 1** comprende i radiotrasmettitori a corto raggio (SRD : Short Range Device), secondo la definizione della conferenza europea delle amministrazioni postali e di telecomunicazioni (CEPT). In ambito CEPT, le apparecchiature SRD sono elencate e classificate nella raccomandazione

ERC/REC 70-03. Le specifiche tecniche degli SRD di classe 1 sono coerenti con i relativi standard ETSI e quindi sono di libero uso in base alla decisione 2000/299/CE. Rientrano nella classe 1 le apparecchiature RADIOLAN.

Anche all'interno della **classe 2** vi sono apparecchiature che, a particolari condizioni, possono essere considerate di classe 1 e quindi di libero uso in ambito privato.

In particolare è il caso delle apparecchiature HIPERLAN operanti nella 5470 – 5725 Mhz, con potenza media di 1 W EIRP (Equivalent Isotropic Radiated Power) e densità media di 50 mW/MHz.

In base alle varie normative, sono da considerarsi attività di libero uso ai sensi dell'art. 105, comma 1, del codice delle telecomunicazioni, i radiocollegamenti al di fuori del fondo che utilizzino apparecchiature di classe 1 o che, sotto particolari vincoli, possono rientrare nella classe 1 :

SDR;

- apparecchiature HIPERLAN operanti nella 5470 – 5725 Mhz, con i limiti di potenza su indicati, o nella banda 17,1 – 17,3 Ghz con le caratteristiche tecniche della raccomandazione CEPT ERC/REC 70-03 (annesso 3) ma in regime secondario secondo il PNRF;
- apparecchiature RADIOLAN nella banda 2400-2483,5, con limiti di potenza di 0,1 EIRP, con antenna integrata o dedicata;
- apparecchiature radioriceventi.

Nel caso in cui le apparecchiature utilizzate non siano riconducibili a quelle a libero uso, ricorrono gli estremi di applicazione dell'art. 104, comma 1, lettere a), b) e c) (in particolare punti 1 e 2) del Codice delle telecomunicazioni.

In tutti questi casi, le attività sono soggette a SCIA a titolo oneroso, con modesti contributi annuali.

Nel caso in cui il progetto della rete richieda l'assegnazione da parte di Ministero competente di una specifica frequenza nelle bande ad uso collettivo (ad esempio per collegamenti con l'utilizzo di antenne direttive tra punti fissi non a breve distanza), si devono prevedere ulteriori costi che, seppur non altissimi, sono quantificabili solo avendo presente la concreta rete da realizzare.

Tale utilizzo delle frequenze, comunque, potrebbe risultare problematico, in quanto tali bande non sarebbero comunque protette da interferenze.

3. CONSIDERAZIONI GENERALI SUI SISTEMI DI VIDEOSORVEGLIANZA URBANA

L'evoluzione tecnologica ha permesso il passaggio da sistemi di videosorveglianza circoscritti a singoli edifici o singole aree cittadine a sistemi in grado di controllare interi centri urbani, con l'integrazione di decine o centinaia di sistemi di ripresa video.

Tale integrazione deve essere analizzata in base al numero di siti da sorvegliare, alle funzioni di sorveglianza definite in fase di specifiche del sistema, alla disponibilità di alimentazione elettrica, alla possibilità o all'opportunità di utilizzare tecnologie di trasmissione dati con o senza fili.

Naturalmente, si dovrà tenere conto della disponibilità finanziaria e delle risorse umane, sia per la realizzazione del sistema che per la sua gestione e manutenzione.

3.1 Stato attuale della tecnologia delle camere per videosorveglianza

Negli ultimi anni si è verificata una notevole evoluzione nella tecnologia delle videocamere. In particolare, l'introduzione delle videocamere digitali di rete (c.d. videocamere IP) che sempre più sostituiscono quelle analogiche, ha consentito l'incremento della risoluzione e della sensibilità dei sistemi e la possibilità di dotazione di tutta una serie di funzioni gestionali direttamente sull'apparato che, in sostanza, si configura come un sistema hardware-software autonomo.

Non essendo in presenza di un sistema preesistente, nel nostro caso non si pone il problema della integrazione tra dispositivi analogici e digitali e quindi saranno evitati i costi dei dispositivi di codifica-decodifica (CODEC) dei segnali analogi-digitali.

Restringeremo, quindi, l'analisi al caso delle videocamere di rete IP digitali. Per tali dispositivi, le caratteristiche principali da considerare sono esaminate di seguito.

Tipo e dimensioni del sensore di immagine

La tipologia di sensore è CMOS o CCD. Tipicamente, un sensore CCD è più costoso ma produce un'immagine migliore, meno "rumorosa". Comunque, negli ultimi anni sono stati immessi sul mercato sensori CMOS con un ottimo rapporto segnale/rumore; tale tipologia di sensore, inoltre, consente di solito una trasmissione più veloce delle immagini e quindi maggiori frequenze di ripresa. La dimensione del sensore, e dei singoli pixel, determinano la risoluzione e la sensibilità dello stesso. Sensori di dimensioni maggiori, a parità di qualità, sono più costosi. Le dimensioni tipiche sono dell'ordine del centimetro, poco più o poco meno.

Risoluzione e tecniche di scansione dell'immagine

Il sensore di immagine è, in pratica, un rettangolo composto da un insieme di pixel, che sono i singoli elementi fotosensibili. Maggiore è il numero di pixel, maggiore è la risoluzione del sensore e quindi la sua capacità di discernere particolari in un'immagine. Tipicamente, una maggiore risoluzione implica anche una dimensione maggiore del sensore e quindi un costo più elevato.

Le moderne videocamere adottano risoluzioni variabili in funzione dell'utilizzo. Sono comunque sempre più utilizzati sensori da un milione di pixel (1 Mpx) e oltre. Le risoluzioni più comuni dei sistemi digitali sono riportate nella tabella seguente :

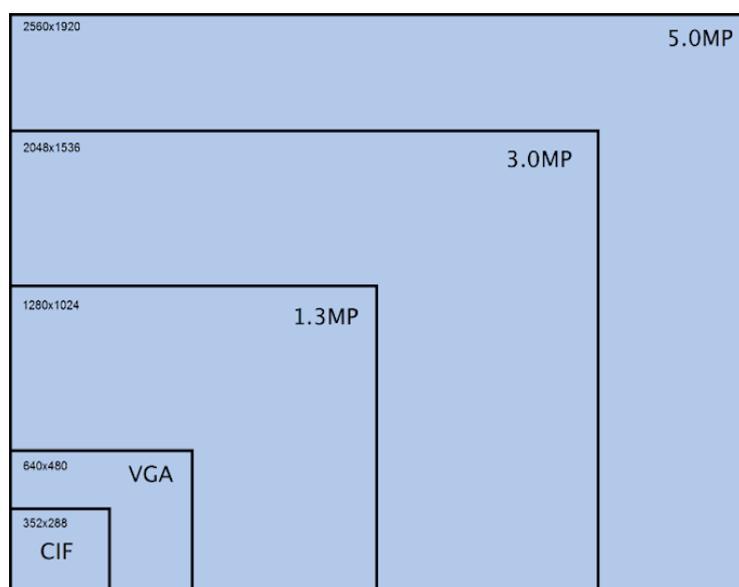
Nome	Risoluzione (H x V)	N. totale Mpx (approssimativo)
VGA	640 x 480	0,3
SVGA	800 x 600	0,5
1 MP	1280 x 800	1,0
HDTV 720p (1)	1280 x 720	1,0
HDTV 1080P (2)	1920 x 1080	2,0
2 MP	1600 x 1200	2,0
3 MP	2048 x 1536	3,0
5 MP	2592 x 1944	5,0
Ultra HD 4K	3840 x 2160	8,0

Note :

1 - Lo standard SMPTE 296M (HDTV 720p) definisce una risoluzione di 1280x720 pixel con alta fedeltà dei colori in un formato 16:9 utilizzando la scansione progressiva a 25/30 hertz (Hz), che corrisponde a 25 o 30 fotogrammi al secondo in base al paese, e a 50/60 Hz (50/60 fotogrammi al secondo).

2 - Lo standard SMPTE 274M (HDTV 1080p) definisce una risoluzione di 1920x1080 pixel con alta fedeltà dei colori in un formato 16:9 utilizzando la scansione progressiva a 25/30 hertz (Hz), che corrisponde a 25 o 30 fotogrammi al secondo in base al paese, e a 50/60 Hz (50/60 fotogrammi al secondo).

Nella figura seguente è riportata, a parità di dimensione dei pixel, la dimensione dell'immagine per alcune risoluzioni, essa permette di apprezzare visivamente l'aumento di dimensioni della scena (o della capacità di discernimento dei dettagli nella stessa) per le varie risoluzioni.



La scansione interlacciata e la scansione progressiva sono le due tecniche disponibili oggi per la lettura e la visualizzazione di informazioni prodotte da sensori immagini. Le telecamere di rete digitali possono utilizzare entrambe le tecniche di scansione. La scansione progressiva (indicata da una p negli standard HDTV) offre una qualità superiore, in particolare nelle immagini di soggetti in movimento.

Una telecamera conforme agli standard SMPTE indica aderenza alla qualità HDTV e deve fornire tutti i vantaggi dei sistemi HDTV in termini di risoluzione, fedeltà dei colori e velocità di trasmissione.

Lo standard HDTV si basa su pixel quadrati, simili a quelli dei monitor di computer, e quindi i video HDTV prodotti con sistemi con tecnologia video di rete possono essere visualizzati su schermi HDTV o su monitor di computer standard.

Con video HDTV con scansione progressiva, non occorre alcuna conversione o tecnica di deinterlacciamento quando il video deve essere elaborato da un computer o visualizzato su un monitor di computer.

La risoluzione è anche il principale parametro da considerare, insieme al campo visivo e alla sensibilità alla luce, per determinare il concreto utilizzo di una telecamera per videosorveglianza.

Ad esempio, nel caso in cui l'utilizzo sia prevalentemente l'identificazione di autori di determinati comportamenti, sarà sempre richiesta una grande risoluzione e/o una minima vicinanza del soggetto.

Un concetto utile è quello del minimo numero di pixel per unità di lunghezza necessari per discernere i soggetti di interesse. E' opportuno distinguere diversi livelli di discernimento. La tabella seguente riporta la definizione di tali livelli e il numero di pixel al cm necessari. Naturalmente, vi è un certo grado di variabilità di questi valori, che dipende dalla presenza o meno di condizioni ideali di illuminazione, movimento, ecc.

Livello	Definizione	px/cm
Rilevamento	Possibilità di determinare la presenza o meno di una persona in una scena	Almeno 0,1
Riconoscimento	Alto livello di probabilità di identificare un individuo se questi è già conosciuto e se è già stato inquadrato ed identificato in altre riprese.	Circa 1,0
Identificazione	Possibilità di stabilire l'identità di un individuo, al di là di ogni ragionevole dubbio	Da 2,5 a 5,0

Sensibilità alla luce, riprese diurne e notturne

La sensibilità alla luce indica la capacità del sensore di produrre immagini di qualità accettabile anche in presenza di livelli di illuminazione molto bassi. Essa è misurata generalmente in lux. Per dare un'idea della corrispondenza si consideri che, tipicamente :

- la luce solare varia tra 10.000 e 100.000 lux
- in un ufficio ben illuminato si hanno circa 400 - 500 lux
- la luce riflessa della Luna piena è pari a circa 1 lux

Per produrre immagini a colori di buona qualità è necessaria un'illuminazione pari almeno a 100 - 200 lux. Una scarsa illuminazione disturba anche la messa a fuoco e l'immagine risulterà disturbata o scura, o entrambe le cose.

Le specifiche dei sensori delle telecamere indicano il livello minimo di illuminazione necessario per ottenere immagini in qualche modo utilizzabili. Tale livello è tipicamente dell'ordine di 1 lux per immagini a colori e di circa 0,1 lux per immagini in bianco e nero (BW).

I sensori CCD e CMOS, però, sono particolarmente sensibili alla radiazione infrarossa, non visibile all'occhio umano ma che comunque permea l'ambiente. Proprio per questo motivo, per produrre immagini che rispecchino più fedelmente la tipica visione umana, davanti ai sensori vengono posti dei filtri che eliminano tale tipo di radiazione (filtri IRcut). La possibilità di rimuovere, naturalmente in modo automatico, tali filtri durante le ore notturne, unita all'utilizzo di sensori di elevata qualità permette di ottenere immagini utilizzabili anche in condizioni di scarsissima illuminazione, arrivando a sensibilità dell'ordine di 0,1 lux per immagini a colori e di 0,01 lux per immagini BW, sempre restando nel campo delle telecamere tradizionali, vale a dire non di quelle c.d. "termiche".

La capacità di effettuare automaticamente il passaggio Day-Night costituisce quindi una opzione importante per i dispositivi che la supportano.

Ogni produttore, infine, ha sviluppato tecnologie e software che permettono di ottenere immagini di buona qualità in condizioni di scarsa illuminazione.

Per incrementare la capacità di effettuare riprese notturne, è anche possibile dotare le telecamere di sistemi di illuminazione, che vengono tipicamente attivati in caso di rilevazione di movimenti nella scena.

Velocità di ripresa

La velocità di ripresa (frame rate) indica il numero di fotogrammi al secondo che la telecamera è in grado di riprendere e viene indicata con la sigla fps (frames per second). L'occhio umano percepisce un movimento fluido a circa 25 fps e già 15 fps sono sufficienti per una visione accettabile. Quando la fluidità percepita non è un fattore determinante, si può abbassare il frame rate fino a 5 fps o anche meno.

Naturalmente, un alto frame rate implica che il sensore è illuminato per una frazione minore di tempo, in modo del tutto analogo ad una macchina fotografica, e quindi i singoli fotogrammi saranno di qualità accettabile solo in presenza di una adeguata intensità luminosa. In modalità notturna, ad esempio, il frame rate delle telecamere viene generalmente abbassato, in modo da compensare la minore illuminazione con una maggiore durata del tempo di raccolta della luce.

Il frame rate sostenibile da una telecamera è anche influenzato dalla risoluzione del sensore, in quanto sensori di grandi dimensioni e alti frame rate implicano che il dispositivo deve essere in grado di gestire un notevole flusso di dati, sia in fase di acquisizione, sia in fase di trasmissione verso i sistemi di registrazione.

Ad esempio, un sensore con risoluzione di 3 Mpx, a parità di tutte le altre condizioni, implica un flusso di dati circa 10 volte superiore a quello di un sensore con risoluzione VGA.

Sempre per esemplificare, un sensore con risoluzione 3 Mpx a 15 fps, con una risoluzione di colore di 32 bit, implicherebbe l'acquisizione e la trasmissione di circa 1,4 Gbps, una quantità di dati enorme che richiederebbe in pratica una LAN dedicata per ogni singola videocamera. Fortunatamente, sono stati sviluppati sistemi di compressione dei flussi video che, pur mantenendo un'alta qualità delle immagini, permettono di ridurre drasticamente la quantità di dati da registrare.

Lunghezza e rapporto focale, campo visivo e possibilità di variare la focale

Questi sono gli elementi tipici di un sistema ottico e in particolare dell'obiettivo. La lunghezza focale, di solito misurata in mm, è legata ingrandimento relativo dell'immagine ripresa dalla telecamera rispetto alla normale visione umana; il rapporto focale, indicato con f/n , dove n è un numero, rappresenta il rapporto tra lunghezza focale e diametro dell'obiettivo; il campo visivo, (θ , più correttamente, il campo visivo apparente), indicato di solito con l'acronimo FOV (Field Of View), misurato in gradi, fornisce l'ampiezza della scena ripresa.

Tutti questi parametri sono in realtà legati tra loro e, in relazione alle dimensioni e risoluzione del sensore, determinano l'effettiva dimensione e dettaglio dell'immagine ripresa.

In generale, saranno preferibili obiettivi con grande FOV, che permettono di sorvegliare un'area con un minor numero di telecamere. Naturalmente, a parità di altri fattori, se si desidera percepire gli stessi dettagli, un telecamera con obiettivo con un grande FOV dovrà basarsi su un sensore con risoluzione maggiore rispetto ad una telecamera dotata di un obiettivo con FOV inferiore.

Ad esempio, grosso modo, una telecamera che monti un obiettivo con FOV di 120° dovrà avere una risoluzione lineare doppia rispetto ad una telecamera che monti un obiettivo con FOV di 60° ; in modo equivalente, si potranno usare 2 di tali telecamere con FOV di 60° in luogo di quella con FOV di 120° . La scelta dipenderà, evidentemente, dal costo e dalla possibilità di gestione dei dispositivi.

In termini generali, si parla di sistemi grandangolari quando la scena inquadrata è maggiore di quella tipica dell'occhio umano alla stessa distanza, e di teleobiettivi nel caso opposto. Naturalmente, un grandangolo produrrà tipicamente una riduzione delle dimensioni degli oggetti rispetto alla visione umana e un teleobiettivo un ingrandimento.

Per scopi di videosorveglianza, a parte casi particolari (ad esempio la sorveglianza di un ingresso) e a maggior ragione in aree aperte, si utilizzano generalmente sistemi grandangolari, che possono arrivare anche a FOV di 360° . Naturalmente, tali sistemi saranno dotati di adeguata risoluzione.

Per la sorveglianza remota di un particolare soggetto, si utilizzano invece teleobiettivi, in grado di fornire, tipicamente, alcune decine di ingrandimenti.

Nel caso in cui si desideri una grande profondità di campo, cioè la possibilità di mettere a fuoco i soggetti anche più vicini e più lontani rispetto alla distanza di messa a fuoco ideale, non si potrà far ricorso a rapporti focali troppo bassi, che sono generalmente tipici dei grandangoli o delle situazioni di scarsa illuminazione.

Infine, gli obiettivi possono essere a focale fissa oppure zoom, cioè in grado di variare in modo continuo la focale tra valore minimo e massimo, senza necessità di regolare manualmente la messa a fuoco. Lo zoom, oltre che dall'ottica, può essere fornito da appositi software di elaborazione dell'immagine (zoom digitale).

Gli obiettivi zoom, naturalmente, hanno senso solo nel caso in cui si preveda che la telecamera sia presidiata tramite la centrale operativa, giacché l'attivazione dello zoom richiede, di solito, l'intervento di un operatore tramite il software di controllo del sistema, almeno nel caso in cui si preveda che la telecamera inquadri sempre la stessa scena con le stesse modalità.

Compressione video

Si è detto che le telecamere digitali generano un enorme flusso di dati grezzi. Per poter realisticamente gestire, sia in fase di acquisizione, che di trasmissione e registrazione, questa mole di dati, sono stati sviluppati potenti algoritmi di compressione.

Il processo di compressione consiste nell'applicare un algoritmo al video di origine allo scopo di creare un file compresso pronto per la trasmissione o la memorizzazione. Al momento della riproduzione del file compresso, viene invece applicato un algoritmo inverso chiamato decompressione che genera un video contenente praticamente lo stesso contenuto del video originale.

Il tempo richiesto per comprimere, trasmettere, decomprimere e visualizzare un file rappresenta la cosiddetta latenza. Più avanzato è l'algoritmo di compressione, più alta è la latenza.

Una coppia di tali algoritmi che lavorano assieme e chiamata codec video (codificatore/decodificatore).

Attualmente, gli algoritmi più efficienti e più utilizzati, per i dispositivi digitali che siamo trattando, sono M-JPEG, MPEG-4 parte 2 (o MPEG-4 Visual) e MPEG-4 parte 10/AVC - meglio conosciuto come H.264.

Lo standard H.264, è, ad oggi, l'algoritmo di compressione più efficiente e maggiormente utilizzato nelle nuove installazioni. L'utilizzo di questo standard richiede sistemi ad alte prestazioni, per non incorrere in tempi di latenza troppo alti.

Con H.264, è inoltre possibile abilitare velocità di trasmissione fissa o variabile.

Con la velocità di trasmissione VBR (Variable Bit Rate, velocità in bit variabile), è possibile mantenere un livello di qualità delle immagini predefinito indipendentemente dalla presenza o meno di oggetti in movimento in una scena. Questo significa che l'uso della larghezza di banda aumenterà quando si riprende una scena con molte attività e diminuirà in caso di assenza di oggetti in movimento. Tale opzione è spesso necessaria in applicazioni di videosorveglianza in cui è necessaria una qualità elevata, in particolare in caso di oggetti in movimento in una scena.

Poichè la velocità di trasmissione in bit può variare, anche quando è definita una velocità di trasmissione in bit target media, l'infrastruttura di rete (larghezza di banda disponibile) deve essere in grado di gestire velocità di trasmissione elevate.

Con una larghezza di banda disponibile limitata, è solitamente consigliata la modalità CBR (Constant Bit Rate, velocità in bit fissa), poichè genera una velocità di trasmissione in bit fissa che può essere predefinita dall'utente. Lo svantaggio della trasmissione CBR è rappresentato dal fatto che quando, ad esempio, in una scena si svolge una maggiore attività che richiede una velocità di trasmissione in bit superiore alla velocità di trasmissione target, la limitazione per mantenere fissa la velocità di trasmissione in bit comporta una qualità delle immagini e una velocità di trasmissione inferiori.

Con H.264, il flusso dati generato, in caso di riprese in alta definizione, ad esempio con risoluzione HDTV 1080p, e in una scena con molto movimento, può variare da circa 4 Mbps per un frame rate di 5 fps a oltre 10 Mbps per un frame rate di 24 fps.

Si tratta, anche nel caso del frame rate più basso, di flussi dati notevoli, che devono essere gestiti, trasmessi e memorizzati efficacemente. Ciò impatta, soprattutto, sulla infrastruttura di rete, per quanto riguarda la trasmissione, e sui sistemi di registrazione, per quanto riguarda la memorizzazione.

Forma, montaggio, protezione, movimenti

Le telecamere di rete per videosorveglianza si presentano in design tradizionale, facilmente riconoscibile, oppure a cupola. Nel design a cupola, risulta impossibile stabilire a vista la direzione in cui è puntato l'obiettivo.

Il montaggio può avvenire, indifferentemente, su un supporto tipo palo, a parete o a soffitto. L'alimentazione elettrica deve sempre essere fornita, tranne il caso in cui la telecamera non sia raggiunta da una rete dati cablata, nel qual caso si possono utilizzare le funzioni POE (Power On EtherNet).

La protezione, contro gli agenti atmosferici e gli atti vandalici, deve sempre essere assicurata nel caso, che qui interessa, di collocazione all'aperto e in aree pubbliche.

Gli agenti atmosferici da considerare sono le temperature (alte e basse), le precipitazioni, la polvere. La protezione dagli agenti atmosferici e dagli atti vandalici può essere assicurata da involucri o dalla caratteristiche costruttive della telecamera stessa.

Il livello di protezione garantito dagli involucri, integrati o separati dal prodotto con tecnologia video di rete, è spesso indicato tramite classificazioni impostate da standard quali i rating IP, NEMA e IK. IP sta per Ingress Protection (a volte conosciuto anche come International Protection) ed è applicabile su scala mondiale. NEMA sta per National Electrical Manufacturers Association ed è applicabile negli Stati Uniti. Le classificazioni IK sono relative agli impatti meccanici esterni (es. atti vandalici) e sono applicabili internazionalmente.

Molti prodotti forniscono una protezione attiva contro gli atti vandalici, nel senso che sono in grado di attivare allarmi in caso di manomissioni varie.

Oltre alle telecamere fisse, cioè che inquadrano sempre la stessa scena, esistono telecamere in grado di effettuare vari tipi di movimento e permettono quindi di variare, in modo continuo o a richiesta, la scena inquadrata.

Le cc.dd. telecamere PTZ (panoramica, tilt - inclinazione, zoom) sono in grado di effettuare movimenti orizzontali fino a 360°, ampi movimenti verticali e ingrandimenti di determinate zone. Tali funzioni possono essere attivate manualmente, dall'operatore in centrale, oppure automaticamente, sia in base ad eventi, sia in base ad una programmazione predefinita (la c.d. "ronda di ispezione"). Questa ultima funzionalità può essere sfruttata per utilizzare una singola telecamera per la copertura di un ampio campo di vista, facendo ruotare opportunamente la telecamera stessa; naturalmente, solo una parte del campo di vista potrà essere ripreso nel singolo fotogramma.

Un esempio : Piazza della Repubblica

Per capire come utilizzare i concetti su esposti per il dimensionamento di un sistema, è utile qualche esempio.

Come primo caso, si supponga di voler stabilire quali siano approssimativamente le potenzialità, e quindi il possibile utilizzo di una telecamera full HD (HDTV 1080p), con risoluzione orizzontale di 1920 px e angolo di vista di 90°, da utilizzarsi in un luogo aperto. I risultati sono quelli della tabella seguente:

SISTEMA DI VIDEO SORVEGLIANZA FINALIZZATO ALLA QUALITA' DELL'AMBIENTE ED AL DECORO URBANO PROGETTO PRELIMINARE - RELAZIONE TECNICA - STIMA COSTI	PAG. 13 DI 35
---	---------------

Livello	Massima distanza delle camera dal soggetto ris. orizz. 1920, FOV 90°
Rilevamento	Circa 100 metri
Riconoscimento	Circa 12 metri
Identificazione	Tra 2,5 e 5 metri

E' chiaro che, se vogliamo che la potenzialità, ad esempio, di riconoscimento, sia effettiva ad una distanza di almeno 25 metri, dovremo raddoppiare la risoluzione, o dimezzare il campo di vista.

Gli stessi calcoli, con una telecamera con risoluzione di 5 Mpx, ad esempio, con risoluzione orizzontale di circa 2600 pixel :

Livello	Massima distanza delle camera dal soggetto ris. orizz. 2592, FOV 90°
Rilevamento	Circa 165 metri
Riconoscimento	Circa 16,5 metri
Identificazione	Tra 3,5 e 7 metri

Riducendo il campo visivo a 60° avremo :

Livello	Massima distanza delle camera dal soggetto ris. orizz. 2592, FOV 60°
Rilevamento	Circa 250 metri
Riconoscimento	Circa 25 metri
Identificazione	Tra 5 e 10 metri

Nella tabella seguente, viene riportata, per varie risoluzioni e vari FOV, la distanza alla quale si ha una risoluzione orizzontale di 1 px/cm.

Distanza alla quale si ha una risoluzione orizzontale di 1 px/cm		N. pixel in orizzontale			
		1024	1920	2592	3840
FOV (°)	180	3,3	6,1	8,3	12,2
	90	6,5	12,2	16,5	24,4
	60	9,8	18,3	24,8	36,6
	45	13,0	24,5	33,0	49,0
	30	19,6	36,7	49,5	73,4

Per applicare concretamente questi dati, consideriamo un sito come la nostra Piazza della Repubblica, e ipotizziamo di volere dimensionare il sistema in modo che, in ogni punto della piazza, sia possibile il riconoscimento degli individui.

La piazza ha dimensioni di circa 75 metri x 80 metri. Ogni angolo dista dal centro della piazza circa 45 - 50 metri.

In base alle tabelle precedenti, vediamo subito che, anche utilizzando telecamere con la più alta risoluzione, nell'ipotesi di FOV di 90°, sarebbe necessario posizionare 4 telecamere su ognuno dei pali nei pressi delle airole, per un totale di 16 telecamere, per avere con sicurezza la copertura richiesta.

Si tratta, evidentemente, di un numero esorbitante. Le alternative, per ridurre tale numero, consistono nel ridurre la copertura del sito, oppure utilizzare telecamere rotanti con un minore FOV.

Ad esempio, utilizzando telecamere con FOV di 60° rotanti, potrebbero essere sufficienti 4 telecamere, in quanto la distanza massima per il riconoscimento arriverebbe a circa 25 metri, sempre con telecamere a 5 Mpx. Lo stesso risultato con telecamere con risoluzione orizzontale di 1920 pixel si otterrebbe con un FOV di 45°. Non sarebbe un valore ottimale, ma consentirebbe comunque una buona copertura del sito. Lo svantaggio di un dispositivo rotante, naturalmente, è quello che il campo visivo non è registrato in modo continuo.

E' evidente la necessità di evitare il costo e i problemi di trasmissione e registrazione dati derivanti da un numero eccessivo di telecamere, o dall'utilizzo di telecamere PTZ, che comunque non darebbero una copertura continua.

D'altra parte, quando si ragiona sulla risoluzione necessaria per l'identificazione di soggetti operanti in un'area di interesse, si deve considerare la circostanza che tali soggetti si muovono nell'ambito dell'area stessa e possono quindi, in tale movimento, venire a trovarsi nei pressi di una telecamera a distanza opportuna per l'identificazione.

Oltre alla risoluzione dei sistemi di ripresa, è quindi cruciale la loro collocazione, in particolare privilegiando la ripresa ad alta risoluzione dei punti di accesso all'area di interesse, che i soggetti da identificare devono obbligatoriamente percorrere.

Alla luce delle considerazioni precedenti, le seguenti prescrizioni costituiscono un compromesso tra qualità e fattibilità : si dovrà garantire la copertura spaziale continua, per ogni sito, di almeno il 90% dell'area di interesse, tale copertura dovrà inoltre avere una risoluzione minima (in normali condizioni di visibilità e illuminazione) :

- di 0,5 pixel/cm in almeno il 70% dell'area di interesse;
- di 1,0 pixel/cm in almeno il 35% dell'area di interesse

Andrà privilegiata la copertura ad alta risoluzione delle zone di accesso al sito.

3.2 Tecnologie di trasmissione dati

Le telecamere di rete IP possono utilizzare tutte le tecnologie di telecomunicazione digitale disponibili, dovendosi considerare, da questo e da molti altri punti di vista, del tutto equivalenti ad un computer.

Naturalmente, tutte le infrastrutture cablate di tipo EtherNet, sia in rame che in fibra ottica, sono supportate.

Nei sistemi di videosorveglianza urbana sono però sempre più diffuse le tecnologie wireless, che presentano vantaggi di flessibilità, economicità e rapidità di realizzazione. A fronte di tali vantaggi, è necessario però dire che le tecnologie wireless consentono una velocità di trasmissione dei dati che è tipicamente di un ordine di grandezza inferiore alle tecnologie cablate di equivalente maturità. E' estremamente importante, quindi, dimensionare attentamente il sistema, in modo da garantire la disponibilità di tutti i dati acquisiti.

Nel nostro scenario, riteniamo che non si possa prescindere dall'utilizzo della tecnologia wireless, e quindi limiteremo le considerazioni successive a questo caso.

Come standard, viene tipicamente utilizzato IEEE 802.11 (WLAN - Wireless LAN), con le sue varie versioni :

- 802.11b**, che opera su frequenze intorno 2,4 GHz a una velocità massima di 11 Mbps;
- 802.11g**, che utilizza le stesse frequenze dello standard 802.11b cioè la banda di 2,4 GHz e fornisce una velocità teorica di 54 Mb/s;
- 802.11n**, che opera sia sull'intorno di frequenze di 2,4 GHz che in quello di 5 GHz e che consente una velocità massima fino a 300-600 Gbps, a seconda delle funzionalità implementate;

Lo standard in fase di definizione IEEE 802.11ac, che opererà nella banda da 5 GHz, dovrebbe a garantire velocità fino a 1 Gbps.

Esistono altre tecnologie wireless, anche proprietarie, che differiscono dallo standard 802.11. Naturalmente, tali tecnologie non risultano generalmente interoperabili.

Le velocità reali di trasferimento dati ottenibili dai sistemi che implementano gli standard summenzionati sono, tipicamente, la metà di quelle teoriche. Quando si progetta una rete wireless, bisogna quindi attenersi a considerazioni molto conservative riguardo alla effettiva disponibilità di banda.

Con telecamere di rete che supportano gli standard 802.11g/n, è consigliabile collegare un massimo di quattro o cinque telecamere a un punto di accesso wireless. Tale punto di accesso dovrà poi essere opportunamente collegato, tramite ponti radio, ad una centrale operativa, la quale, a sua volta, dovrà disporre del numero e della tipologia di dispositivi di ricezione dei segnali in grado di supportare il flusso complessivo dei dati.

La natura stessa delle comunicazioni wireless fa sì che qualsiasi utente in possesso di un opportuno dispositivo, che si trovi nell'area di copertura di una rete wireless, possa intercettare i dati trasferiti se la rete non è protetta.

Per impedire l'accesso non autorizzato ai dati trasferiti e alla rete, sono state sviluppate varie tecnologie di sicurezza, quali WEP e WPA/WPA2, WPA-/WPA2-Enterprise, crittografia dei dati su HTTPS.

Queste tecnologie devono sempre essere implementate, anche per considerazioni legali.

3.3 Software di elaborazione e controllo e storage dei dati

Un aspetto importante di un sistema di videosorveglianza è la gestione di video per la visualizzazione in diretta, la registrazione, la riproduzione e la memorizzazione, oltre alla gestione dei prodotti con tecnologia video di rete.

Se il sistema è costituito da poche telecamere, la visualizzazione e la registrazione video di base possono essere gestite tramite le pagine Web integrate nelle telecamere di rete. Quando il sistema comprende molte telecamere, è necessario l'utilizzo di un sistema di gestione video di rete

Tale sistema, collocato in quella che solitamente è definita "centrale operativa" della rete, deve essere in grado di :

- visualizzare in diretta le riprese effettuate dalle telecamere, segnalando eventuali allarmi;
- memorizzare i dati inviati dalle telecamere per un periodo di tempo opportuno;
- gestire le funzioni di controllo e configurazione delle telecamere;

- gestire le funzioni di elaborazione e estrazione dei dati video.

Nel caso di un sistema di videosorveglianza interamente realizzato con tecnologie digitali, non è necessaria l'utilizzazione di tipi particolari di hardware e di software di base. Possono essere utilizzati server e sistemi di storage con sistemi operativi Windows o Linux a seconda del software applicativo prescelto.

Il software applicativo è la componente fondamentale del sistema, in quanto deve fornire tutte le funzioni che in precedenza abbiamo indicato genericamente.

I produttori di sistemi, sia hardware che software, per la videosorveglianza, dispongono di pacchetti integrati per la realizzazione di tutte le componenti e le funzioni sopra evidenziate, che soddisfano, in pratica, qualsiasi ragionevole necessità. Tra l'altro, con l'utilizzo delle telecamere di rete IP, è possibile distribuire la logica applicativa tra telecamere e sistema server, come si ritiene più opportuno. In particolare è possibile far eseguire alle telecamere una serie di funzioni che permettono di non sovraccaricare la rete di trasmissione dati e non stressare la capacità elaborativa del server.

Per quanto riguarda la memorizzazione, è evidente che la quantità dei dati dipende dal numero delle telecamere, dalla loro risoluzione, dal tipo di compressione video utilizzata, dal frame rate, dal numero di ore di funzionamento, dalla tipologia di scena ripresa (più o meno movimento).

Come già detto, nel caso di risoluzione HDTV 1080p, con 5 fps, con compressione H.264, viene generato un flusso di circa 4 Mbps.

Alla risoluzione di 5 Mpx, sempre con 5 fps, possiamo ipotizzare un flusso massimo circa doppio. Con un funzionamento h24, ipotizzando che in determinate ore, ad esempio di notte, la scena sia molto meno movimentata, ogni telecamera HDTV 1080p genererà circa 20-40 GB giornalieri di dati, mentre una telecamera da 5 Mpx genererà circa 40-80 GB giornalieri.

E' quindi evidente la necessità di un sistema in grado di memorizzare una ingente quantità di dati. Dovendosi inoltre prevedere dispositivi ridondanti per garantire l'integrità dei dati, si arriva facilmente, per un qualsiasi dimensionamento del sistema di videosorveglianza urbana con un minimo di copertura, a necessità di storage dell'ordine delle decine di TB.

E' interessante la possibilità che hanno molti dispositivi di memorizzare in locale ("edge storage") il flusso di dati proveniente dalla telecamera. I dispositivi utilizzati possono essere, ad esempio, delle SSD da 64-128 GB. Il vantaggio principale dell'edge storage consiste nella possibilità, in caso di non disponibilità della larghezza di banda di trasmissione necessaria, di inviare alla centrale operativa immagini a bassa definizione, che non hanno elevate richieste di banda, e di registrare, in parallelo, in locale le immagini in alta definizione.

Le immagini in alta definizione potranno essere visionate e memorizzate, in caso di necessità, direttamente dalla sala operativa, per un'accurata analisi delle stesse.

4. REQUISITI GENERALI DEL SISTEMA DA REALIZZARE

In base alle indicazioni dell'Amministrazione, il sistema dovrà basarsi sui seguenti capisaldi :

- a) nella configurazione finale (Tabella A del successivo paragrafo 6.1), si prevede un massimo di 25 siti con un numero totale stimato di circa 90 telecamere;
- b) tutti i dati registrati dalle telecamere dovranno confluire in una o più unità di registrazione collocate nella centrale operativa, che sarà collocata presso la sede della polizia locale o presso una sede che possa essere utilizzata in maniera equivalente;
- c) per il posizionamento e l'alimentazione degli apparati, sarà utilizzata essenzialmente l'infrastruttura di rete e i supporti del sistema di illuminazione pubblica; deve comunque prevedersi un numero residuale di siti (non più due), nei quali sarà necessario prevedere l'installazione di idonei supporti e un'alimentazione elettrica autonoma;
- d) il sistema dovrà essere realizzato in base ai 19 siti individuati come prioritari (Tabella B del successivo paragrafo 6.1), prevedendo, comunque, un dimensionamento della infrastruttura di base di telecomunicazioni e raccolta ed elaborazione dati adeguato alla configurazione finale;
- e) tutto il sistema, dai dispositivi di ripresa video a quelli di registrazione e storage, dovrà basarsi su tecnologie digitali;
- f) il sistema deve essere basato, essenzialmente, su un funzionamento non presidiato; la qualità, la copertura spazio-temporale e la disponibilità delle riprese video dovrà quindi essere adeguatamente garantita; in base a tali presupposti, si ritengono importanti le seguenti caratteristiche tecniche :

per quanto riguarda le videocamere :

- ampio campo di vista angolare (FOV) e adeguata risoluzione;
- preferenza per dispositivi con inquadratura e FOV fissi;
- possibilità di operare sia di giorno che di notte;

per quanto riguarda il sistema di telecomunicazione e registrazione :

- capacità di supportare l'elevato flusso di dati (nella configurazione finale) e la loro permanenza nei sistemi per almeno 72 ore;
- adeguato software di gestione del sistema e di elaborazione ed estrazione delle immagini.

5. SITI E AREE DI INTERESSE

Nell'allegato 1 sono indicati i 25 siti, oltre alla centrale operativa, attualmente individuati per il progetto complessivo, ordinati in base alla priorità, e, a seguire, le rispettive viste satellitari, con indicazione dell'area di interesse.

Tali siti corrispondono a quelli elencati nella seguente tabella A (elenco di tutti i 25 siti di interesse, oltre alla centrale operativa);

Nell'allegato 2 sono indicati i 19 siti, oltre alla centrale operativa, individuati come prioritari per la prima fase del progetto e che saranno oggetto di gara e, a seguire, le rispettive viste satellitari, con indicazione dell'area di interesse.

Tali siti corrispondono a quelli elencati nella seguente tabella B (elenco dei 19 siti, oltre alla centrale operativa, relativi alla prima fase oggetto di gara);

Il sito con ID 0 indica l'ubicazione della centrale operativa, presso il Tribunale, dove verranno installate 1 o 2 telecamere per il controllo dell'area immediatamente prospiciente l'accesso alla centrale stessa.

6. SPECIFICHE TECNICHE GENERALI DEL SISTEMA

Nel seguito vengono illustrate sommariamente le specifiche tecniche del sistema.

In ogni caso, in fase di progettazione esecutiva, si dovrà tenere conto del requisito generale d) sopra indicato, ovvero la necessità che il sistema sia fin dall'inizio progettato per essere implementato successivamente, salvaguardando gli investimenti effettuati, fino alla configurazione definitiva.

6.1 Videocamere

Nelle tabelle seguenti (tabella A – elenco di tutti i 25 siti di interesse, oltre alla centrale operativa; , tabella B – elenco dei 19 siti, oltre alla centrale operativa, relativi alla prima fase oggetto di gara) sono riportate le caratteristiche principali, relativamente alla copertura video dei siti, proposte per i sistemi di ripresa, che saranno telecamere IP di rete.

Le tabelle devono essere interpretate come segue :

- i dati riportati nelle colonne **N. Videocamere - FOV (Field of View) - Risoluzione** vanno interpretati nel loro insieme e sono solo indicativi delle esigenze di copertura del sito; naturalmente, un diverso insieme di videocamere, con altre caratteristiche, potrebbe ugualmente soddisfare tali esigenze;
- il dato nel campo **Notturna** indica l'esigenza o meno di copertura notturna del sito.

I dati riportati nella tabella devono intendersi, comunque, solo indicativi al fine di avere una stima di massima del dimensionamento tecnico ed economico del sistema nel suo complesso e ottenere delle indicazioni per la specificazione dei requisiti, che verranno dettagliatamente indicati nel Capitolato speciale, e dell'importo a base di gara per la prima fase di realizzazione del sistema stesso.

I concorrenti saranno liberi, all'interno dei requisiti indicati nel Progetto Preliminare e nel Capitolato speciale, di proporre qualsiasi soluzione, in termini di numero e caratteristiche delle telecamere o quant'altro, riterranno opportuna al fine del corretto funzionamento del sistema. Allo stesso modo e nel rispetto degli stessi vincoli, saranno liberi di dimensionare l'infrastruttura necessaria sia per il trasporto dei dati video che per la gestione degli stessi da parte della centrale operativa.

TABELLA A - Elenco dei 25 siti, oltre alla centrale operativa, relativi alla totalità dell'intervento						
Id	Località	N. Vid.	FOV (°)	Risoluzione	Notturna	Note
0	Tribunale – Centrale operativa	2	45	HDTV 1080p	sì	
1	Foce Sisto	2	30	5 MP	sì	
2	Scafa di Ponte	2	30	5 MP	sì	
3	Riva delle Margherite	2	30	5 MP	sì	
4	Via Pontina - L'emiliana	2	30	5 MP	sì	
		1	45	5 MP	sì	
5	Via Firenze	2	45	5 MP	sì	
6	Ceccaccio - San Martino	1	30	HDTV 1080p	sì	
		1	45	HDTV 1080p	sì	
7	Mercato settimanale	2	30	5 MP	sì	
		1	45	5 MP	sì	
8	Borgo Hermada - Piazza IV novembre	4	45	5 MP	sì	
9	Borgo Hermada - Via Sani	3	30	5 MP	sì	
		1	45	5 MP	sì	
10	Piazzale Lido	2	45	5 MP	sì	
		3	30	5 MP	sì	
11	Piazza della Repubblica	6	60	5 MP	sì	
12	Piazza Garibaldi	8	45	5 MP	sì	
13	Piazza del Municipio	1	90	HDTV 1080p	sì	Compreso atrio Palazzo Municipale
		3	90	5 MP	sì	
14	La Fiora	2	90	5 MP	sì	
15	Piazza Mazzini	6	60	5 MP	sì	
16	Piazza Ponte del Salvatore	2	90	5 MP	sì	
		2	45	5 MP	sì	
17	Via Stella Polare - parcheggio	2	30	5 MP	sì	
		1	90	5 MP	sì	
18	Piazza Quattro lampioni	2	90	5 MP	sì	
19	Stazione - polo trasporti	4	40	5 MP	sì	
		2	22,5	5 MP	sì	
20	Parco Area Chezzi	6	60	5 MP	sì	
21	Via La neve	2	30	HDTV 1080p	sì	
22	Via Badino Vecchia	2	30	5 MP	sì	
23	Orsa Maggiore	2	30	5 MP	sì	
24	Centro servizi Calcatore	3	45	5 MP	Sì	
25	Casa Rosa	1	60	5 MP	sì	Necessità supporti e alimentazione autonoma
		1	45	5 MP	sì	
Totale		89				

Nella tabella è presentata un'ipotesi di copertura dei siti, con l'insieme di videocamere, e le relative caratteristiche principali, indicate. Si ipotizza che le videocamere siano ad inquadratura fissa ; la colonna "FOV" indica, in gradi sessagesimali, l'angolo di vista indicativo. La colonna "risoluzione" indica la risoluzione ipotizzata : HDTV 1080p indica la risoluzione 1920 x 1080 dello standard SMPTE 274M; 5 MP indica una risoluzione di 2592 x 1944 o equivalente. La colonna "notturna" indica la necessità di riprese sia diurne che notturne.

TABELLA B - Elenco dei siti 19 siti, oltre alla centrale operativa, relativi alla alla prima fase oggetto di gara						
Id	Località	N. Vid.	FOV (°)	Risoluzione	Notturna	Note
0	Tribunale – Centrale operativa	2	45	HDTV 1080p	sì	
1	Foce Sisto	2	30	5 MP	sì	
2	Scafa di Ponte	2	30	5 MP	sì	
3	Riva delle Margherite	2	30	5 MP	sì	
4	Via Pontina - L'emiliana	2	30	5 MP	sì	
		1	45	5 MP	sì	
5	Via Firenze	2	45	5 MP	sì	
6	Ceccaccio - San Martino	1	30	HDTV 1080p	sì	
		1	45	HDTV 1080p	sì	
7	Mercato settimanale	2	30	5 MP	sì	
		1	45	5 MP	sì	
8	Borgo Hermada - Piazza IV novembre	4	45	5 MP	sì	
9	Borgo Hermada - Via Sani	3	30	5 MP	sì	
		1	45	5 MP	sì	
10	Piazzale Lido	2	45	5 MP	sì	
		3	30	5 MP	sì	
11	Piazza della Repubblica	6	60	5 MP	sì	
12	Piazza Garibaldi	8	45	5 MP	sì	
13	Piazza del Municipio	1	90	HDTV 1080p	sì	Compreso atrio Palazzo Municipale
		3	90	5 MP	sì	
14	La Fiora	2	90	5 MP	sì	
15	Piazza Mazzini	6	60	5 MP	sì	
16	Piazza Ponte del Salvatore	2	90	5 MP	sì	
		2	45	5 MP	sì	
17	Via Stella Polare - parcheggio	2	30	5 MP	sì	
		1	90	5 MP	sì	
18	Piazza Quattro lampioni	2	90	5 MP	sì	
19	Stazione - polo trasporti	4	40	5 MP	sì	
		2	22,5	5 MP	sì	
	Totale	72				

Nella tabella è presentata un'ipotesi di copertura dei siti, con l'insieme di videocamere, e le relative caratteristiche principali, indicate. Si ipotizza che le videocamere siano ad inquadratura fissa ; la colonna "FOV" indica, in gradi sessagesimali, l'angolo di vista indicativo. La colonna "risoluzione" indica la risoluzione ipotizzata : HDTV 1080p indica la risoluzione 1920 x 1080 dello standard SMPTE 274M; 5 MP indica una risoluzione di 2592 x 1944 o equivalente. La colonna "notturna" indica la necessità di riprese sia diurne che notturne.

6.2 Sistema di telecomunicazione e registrazione - centrale operativa

Data l'ampiezza del territorio da coprire, si ritiene che la tecnologia wireless sia quella da preferire per le telecomunicazioni.

Si ritiene opportuno prevedere almeno un access point per ogni sito. Gli access point comunicheranno quindi con la centrale operativa con opportune antenne ricetrasmittenti . In fase di progetto esecutivo sarà necessario verificare la necessità di ponti radio e il numero e tipo di antenne, nonché la tecnologia di trasmissione. Si ritiene, comunque, che sarà necessario un sistema di telecomunicazioni estremamente performante.

Naturalmente, un eventuale fornitore potrebbe trovare opportuno proporre un sistema cablato o misto, in parte wireless e in parte cablato. Ad esempio, per ogni sito, o per siti vicini, potrebbe ipotizzarsi il cablaggio delle telecamere di pertinenza verso un hub e, quindi una trasmissione wireless dal hub alla centrale operativa.

Come previsione di massima, si può ipotizzare un flusso dati di picco per ogni telecamera di 8 Mbps e un flusso medio di circa 4 Mbps.

I singoli access point dovranno quindi supportare di preferenza le velocità di trasmissione dello standard 801.11n.

Per le comunicazioni wireless, i concorrenti dovranno specificare le tecnologie di sicurezza e crittografia dati che intendono implementare.

Considerando il numero totale di telecamere previste a fine progetto, per quanto riguarda i sistemi di ricetrasmisione della centrale operativa, si dovrà prevedere una capacità complessiva di picco di circa 1 Gbps.

Con questa previsione di flusso dati e la conservazione degli stessi per 72 ore, lo storage complessivo effettivo dovrà essere dell'ordine di 15 TB e si dovrà quindi prevedere, per gli opportuni margini di sicurezza e le necessarie ridondanze, un sistema con disponibilità di almeno 45 TB. Per quanto possa sembrare una quantità di dati molto elevata, in realtà, con le attuali tecnologie sono disponibili molti sistemi di storage adeguati, a prezzi non eccessivi.

Il sistema dovrà, naturalmente, avere una adeguata performance in termini di velocità di scrittura, per garantire la memorizzazione del flusso dati di picco previsto in circa 1 Gbps.

In funzione della effettiva performance realizzabile per il sistema di telecomunicazione, si potrà valutare l'utilizzazione di dispositivi edge storage, che ridurrebbero anche le performance e la capacità richieste al sistema di storage centrale.

Non si ritiene opportuno scendere qui nei dettagli del software di configurazione, controllo ed elaborazione dei dati. Come si è detto, sono disponibili, dagli stessi produttori di telecamere, sistemi in grado di svolgere tutte le funzioni richieste.

La centrale operativa dovrà essere dotata di un numero adeguato di workstation e di schermi di grande formato in grado di monitorare sia le riprese delle telecamere, sia lo stato di funzionamento del sistema, sia, infine, di eseguire tutte le funzioni di amministrazione elaborazione dati. L'hardware dovrà essere collocato in un locale opportunamente climatizzato e tutto il sistema complessivo – telecamere – rete – centrale - dovrà essere dotato degli opportuni sistemi di sicurezza logica e fisica per evitare eventi calamitosi e intrusioni e accessi non autorizzati.

In funzione della tecnologia e dell'architettura di rete proposte, sulla base di esaustive e documentate argomentazioni, i concorrenti dovranno specificare la necessità o meno di eventuali autorizzazioni ministeriali. Nel caso queste fossero richieste, i concorrenti dovranno fornire una stima indicativa dei relativi costi, nonché specificare dettagliatamente l'iter autorizzativo.

7. CRONOPROGRAMMA

Nella seguente tabella viene illustrato il cronoprogramma relativo alla realizzazione del progetto (19 siti di prima fase).

Attività	MESI											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
realizzazione del sistema												
formazione operatori												
test, collaudo, esercizio												

Il tempo totale per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto, decorrente dalla data del verbale di consegna dei lavori, decorre è fissato in mesi 12 (dodici) naturali e consecutivi ovvero nel tempo, se inferiore a mesi 12, indicato dall'aggiudicatario in sede di gara.

8. STIMA DEI COSTI

Di seguito vengono presentati i costi stimati per il progetto nel suo complesso e per la prima fase con 19 siti, oltre alla centrale operativa, che sarà oggetto di gara.

QUADRO TECNICO ECONOMICO A	
STIMA DEL COSTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO – (25 SITI E CENTRALE OPERATIVA)	
Lavori	Importi in €
<i>Sistemi periferici</i>	300.000,00
<i>Sistemi centrali di TLC</i>	50.000,00
<i>HW e SW sistemi centrali monitor., storage, elaborazione comprensivi di installazione e formazione utenti</i>	95.000,00
<i>Adeguamento locali centrale operativa e opere edili varie</i>	90.000,00
Totale lavori	535.000,00
A1 – Importo lavori a base d'asta soggetto a ribasso	535.000,00
A2 – Importo Progettazione definitiva e esecutiva – PSC soggetto a ribasso	10.000,00
A2 – Importo Oneri per la sicurezza non soggetto a ribasso	11.500,00
A – TOTALE LAVORI PROGETTAZIONE E SICUREZZA	556.500,00
Somme a disposizione	
B1 - Imprevisti	10.000,00
B2 – progettazione (art. 92 D. Lgs. 163/2006)	11.000,00
B3 – procedure di gara, direzione lavori e collaudo	10.000,00
B4 - Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione	7.000,00
B – TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	38.000,00
C – IVA (22% di A + B)	130.790,00
TOTALE GENERALE	725.290,00

QUADRO TECNICO ECONOMICO B	
STIMA DEL COSTO DEL PROGETTO – PRIMA FASE (19 SITI E CENTRALE OPERATIVA) OGGETTO DI GARA	
Lavori	Importi in €
<i>Sistemi periferici</i>	235.000,00
<i>Sistemi centrali di TLC</i>	50.000,00
<i>HW e SW sistemi centrali monitor., storage, elaborazione, comprensivi di installazione e formazione utenti</i>	95.000,00
<i>Adeguamento locali centrale operativa e opere edili varie</i>	63.000,00
Totale lavori	443.000,00
A1 – Importo lavori a base d'asta soggetto a ribasso	443.000,00
A2 – Importo progettazione definitiva ed esecutiva – PSC soggetto a ribasso	8.500,00
A2 – Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	10.000,00
A – TOTALE LAVORI, PROGETTAZIONE E SICUREZZA	461.500,00
Somme a disposizione	
B1 - Imprevisti	8.000,00
B2 – progettazione (art. 92 D. Lgs. 163/2006)	9.000,00
B3 – procedure di gara e collaudo	7.000,00
B4 - Coordinamento sicurezza in fase di esecuzione	5.500,00
B – TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	29.500,00
C – IVA (22% di A + B)	108.020,00
TOTALE GENERALE	599.020,00

L'importo di cui al punto A1 del quadro tecnico economico **B** emerge dal seguente calcolo sommario :

Calcolo sommario importo lavori					
Nr	Articolo	Descrizione	u.m.	q.tà	Importo (€)
1	P1	<i>Sistemi periferici</i>	a corpo	1	235.000,00
2	P2	<i>Sistemi centrali di TLC</i>	a corpo	1	50.000,00
3	P3	<i>HW e SW sistemi centrali monitor., storage, elaborazione</i>	a corpo	1	95.000,00
4	P4	<i>Lavori e forniture per adeguamento locali della centrale operativa</i>	a corpo	1	7.500,00
5	P5	<i>Demolizioni, scavi, ripristini per le linee di alimentazioni e le opere in CLS</i>	a corpo	1	47.000,00
6	P6	<i>Pozzetti, basamenti in CLS, quadri e protezioni varie</i>	a corpo	1	8.500,00
Totale lavori					443.000,00

I lavori edili consistono :

- nell'adeguamento dei locali destinati a centrale operativa, comprese le opere murarie necessarie, la tinteggiatura dei locali, l'adeguamento dell'impianto elettrico e la realizzazione dell'impianto antincendio e di climatizzazione nel locale dove saranno ospitate le apparecchiature;
- nella demolizione e ripristino della sede stradale, in caso di necessità di scavi, con relativi pozzetti di ispezione, per le linee di alimentazione elettrica per telecamere e altri apparati nonché per eventuali linee di trasporto dati;
- opere connesse alla installazione di apparati di trasmissione radio.

L'importo di cui al punto A3 del quadro tecnico economico **B** emerge dal seguente calcolo sommario :

Calcolo sommario dei costi per la sicurezza					
Nr	Articolo	Descrizione	u.m.	q.tà	Importo (€)
1	P1	<i>Container uso uffici, bagni, mensa e pacchetti di medicazione</i>	a corpo	1	5.700,00
2	P2	<i>Transenne, recinzioni, segnaletica, delimitazioni</i>	a corpo	1	3.100,00
3	P3	<i>Corsi di formazione, informazione, riunioni, DPI</i>	a corpo	1	1.200,00
Totale sicurezza					10.000,00

9. APPENDICE 1 – ESTRATTO DEL PROVVEDIMENTO DEL GARANTE DELLA PRIVACY IN MATERIA DI VIDEOSORVEGLIANZA - 8 APRILE 2010

Il testo seguente è un estratto del provvedimento del Garante della privacy in materia di videosorveglianza del 8 aprile 2010, del quale vengono riportate le parti più interessanti e maggiormente attinenti alla presente relazione Tecnica.

Il simbolo [...] indica l'omissione di parte del testo originale.

All'interno del testo, il riferimento ad articoli e commi del *Codice*, è da intendersi come riferimento al Decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali".

[...]

2 – TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI E VIDEOSORVEGLIANZA : PRINCIPI GENERALI

La raccolta, la registrazione, la conservazione e, in generale, l'utilizzo di immagini configura un trattamento di dati personali (*art. 4, comma 1, lett. b), del Codice*). È considerato dato personale, infatti, qualunque informazione relativa a persona fisica identificata o identificabile, anche indirettamente, mediante riferimento a qualsiasi altra informazione.

[...]

In tale quadro, pertanto, è necessario che:

- a) il trattamento dei dati attraverso sistemi di videosorveglianza sia fondato su uno dei presupposti di liceità che il Codice prevede espressamente per i soggetti pubblici ... da un lato (svolgimento di funzioni istituzionali: *artt. 18-22 del Codice*) [...]
- b) ciascun sistema informativo ed il relativo programma informatico vengano conformati già in origine in modo da non utilizzare dati relativi a persone identificabili quando le finalità del trattamento possono essere realizzate impiegando solo dati anonimi (es., configurando il programma informatico in modo da consentire, per monitorare il traffico, solo riprese generali che escludano la possibilità di ingrandire le immagini e rendere identificabili le persone). Lo impone il principio di necessità, il quale comporta un obbligo di attenta configurazione di sistemi informativi e di programmi informatici per ridurre al minimo l'utilizzazione di dati personali (*art. 3 del Codice*);
- c) l'attività di videosorveglianza venga effettuata nel rispetto del c.d. principio di proporzionalità nella scelta delle modalità di ripresa e dislocazione (es. tramite telecamere fisse o brandeggiabili, dotate o meno di zoom), nonché nelle varie fasi del trattamento che deve comportare, comunque, un trattamento di dati pertinenti e non eccedenti rispetto alle finalità perseguite (*art. 11, comma 1, lett. d) del Codice*).

3. ADEMPIMENTI APPLICABILI A SOGGETTI PUBBLICI E PRIVATI

3.1 Informativa

Gli interessati devono essere sempre informati che stanno per accedere in una zona videosorvegliata; ciò anche nei casi di eventi e in occasione di spettacoli pubblici (es. concerti, manifestazioni sportive).

A tal fine, il Garante ritiene che si possa utilizzare lo stesso modello semplificato di informativa "minima", indicante il titolare del trattamento e la finalità perseguita, già individuato ai sensi dell'art.

13, comma 3, del Codice nel provvedimento del 2004 e riportato in fac-simile nell'allegato n. 1 al presente provvedimento.

Il modello è ovviamente adattabile a varie circostanze. In presenza di più telecamere, in relazione alla vastità dell'area oggetto di rilevamento e alle modalità delle riprese, potranno essere installati più cartelli.

Il supporto con l'informativa:

- deve essere collocato prima del raggio di azione della telecamera, anche nelle sue immediate vicinanze e non necessariamente a contatto con gli impianti;
- deve avere un formato ed un posizionamento tale da essere chiaramente visibile in ogni condizione di illuminazione ambientale, anche quando il sistema di videosorveglianza sia eventualmente attivo in orario notturno;
- può inglobare un simbolo o una stilizzazione di esplicita e immediata comprensione, eventualmente diversificati al fine di informare se le immagini sono solo visionate o anche registrate.

Il Garante ritiene auspicabile che l'informativa, resa in forma semplificata avvalendosi del predetto modello, poi rinvii a un testo completo contenente tutti gli elementi di cui all'art. 13, comma 1, del Codice, disponibile agevolmente senza oneri per gli interessati, con modalità facilmente accessibili anche con strumenti informatici e telematici [...]

[...]

3.1.1 Informativa e sicurezza

[...]

- a) l'informativa può non essere resa quando i dati personali sono trattati per il perseguimento delle finalità di tutela dell'ordine e della sicurezza pubblica, prevenzione, accertamento o repressione dei reati;
- b) il trattamento deve comunque essere effettuato in base ad espressa disposizione di legge che lo preveda specificamente.

3.1.2 Ulteriori specificazioni: l'informativa eventuale nella videosorveglianza effettuata per finalità di tutela dell'ordine e della sicurezza pubblica, prevenzione, accertamento o repressione dei reati.

[...]

Va infine sottolineato che deve essere obbligatoriamente fornita un'idonea informativa in tutti i casi in cui, invece, i trattamenti di dati personali effettuati tramite l'utilizzo di sistemi di videosorveglianza dalle forze di polizia, dagli organi di pubblica sicurezza e da altri soggetti pubblici non siano riconducibili a quelli espressamente previsti dall'art. 53 del Codice (es. utilizzo di sistemi di rilevazioni delle immagini per la contestazione delle violazioni del Codice della strada).

3.2. Prescrizioni specifiche

3.2.1. Verifica preliminare

I trattamenti di dati personali nell'ambito di una attività di videosorveglianza devono essere effettuati rispettando le misure e gli accorgimenti prescritti da questa Autorità come esito di una verifica preliminare attivata d'ufficio o a seguito di un interpello del titolare (*art. 17 del Codice*), quando vi sono rischi specifici per i diritti e le libertà fondamentali, nonché per la dignità degli interessati, in relazione alla natura dei dati o alle modalità di trattamento o agli effetti che può determinare.

In tali ipotesi devono ritenersi ricompresi i sistemi di raccolta delle immagini associate a dati biometrici.

L'uso generalizzato e incontrollato di tale tipologia di dati può comportare, in considerazione della loro particolare natura, il concreto rischio del verificarsi di un pregiudizio rilevante per l'interessato, per cui si rende necessario prevenire eventuali utilizzi impropri, nonché possibili abusi.

Ad esempio, devono essere sottoposti alla verifica preliminare di questa Autorità i sistemi di videosorveglianza dotati di *software* che permetta il riconoscimento della persona tramite collegamento o incrocio o confronto delle immagini rilevate (es. morfologia del volto) con altri specifici dati personali, in particolare con dati biometrici, o sulla base del confronto della relativa immagine con una campionatura di soggetti precostituita alla rilevazione medesima.

Un analogo obbligo sussiste con riferimento a sistemi c.d. intelligenti, che non si limitano a riprendere e registrare le immagini, ma sono in grado di rilevare automaticamente comportamenti o eventi anomali, segnalarli, ed eventualmente registrarli. In linea di massima tali sistemi devono considerarsi eccedenti rispetto alla normale attività di videosorveglianza, in quanto possono determinare effetti particolarmente invasivi sulla sfera di autodeterminazione dell'interessato e, conseguentemente, sul suo comportamento. Il relativo utilizzo risulta comunque giustificato solo in casi particolari, tenendo conto delle finalità e del contesto in cui essi sono trattati, da verificare caso per caso sul piano della conformità ai principi di necessità, proporzionalità, finalità e correttezza (artt. 3 e 11 del Codice).

[...]

Ulteriori casi in cui si rende necessario richiedere una verifica preliminare riguardano l'allungamento dei tempi di conservazione dei dati delle immagini registrate oltre il previsto termine massimo di sette giorni derivante da speciali esigenze di ulteriore conservazione, a meno che non derivi da una specifica richiesta dell'autorità giudiziaria o di polizia giudiziaria in relazione a un'attività investigativa in corso (v. punto 3.4).

[...]

3.2.2. Esclusione della verifica preliminare

[...]

Resta inteso che il normale esercizio di un impianto di videosorveglianza, non rientrante nelle ipotesi previste al precedente punto 3.2.1, non deve essere sottoposto all'esame preventivo del Garante, sempreché il trattamento medesimo avvenga con modalità conformi al presente provvedimento.

[...]

3.2.3. Notificazione

E' regola generale che i trattamenti di dati personali devono essere notificati al Garante solo se rientrano in casi specificamente previsti (art. 37 del Codice). In relazione a quanto stabilito dalla lett. f), del comma 1, dell'art. 37, questa Autorità ha già disposto che non vanno comunque notificati i trattamenti di dati effettuati per esclusive finalità di sicurezza o di tutela delle persone o del patrimonio ancorché relativi a comportamenti illeciti o fraudolenti, quando immagini o suoni raccolti siano conservati temporaneamente (*Prov. 31 marzo 2004, n. 1/2004 relativo ai casi da sottrarre all'obbligo di notificazione*).

[...]

3.3. Misure di sicurezza da applicare ai dati personali trattati mediante sistemi di videosorveglianza e soggetti preposti

3.3.1. Misure di sicurezza

I dati raccolti mediante sistemi di videosorveglianza devono essere protetti con idonee e preventive misure di sicurezza, riducendo al minimo i rischi di distruzione, di perdita, anche accidentale, di accesso non autorizzato, di trattamento non consentito o non conforme alle finalità della raccolta, anche in relazione alla trasmissione delle immagini (artt. 31 e ss. Del Codice).

Devono quindi essere adottate specifiche misure tecniche ed organizzative che consentano al titolare di verificare l'attività espletata da parte di chi accede alle immagini o controlla i sistemi di ripresa (se soggetto distinto dal titolare medesimo, nel caso in cui questo sia persona fisica).

E' inevitabile che -in considerazione dell'ampio spettro di utilizzazione di sistemi di videosorveglianza, anche in relazione ai soggetti e alle finalità perseguite nonché della varietà dei sistemi tecnologici utilizzati- le misure minime di sicurezza possano variare anche significativamente. E' tuttavia necessario che le stesse siano quanto meno rispettose dei principi che seguono:

- a) in presenza di differenti competenze specificatamente attribuite ai singoli operatori devono essere configurati diversi livelli di visibilità e trattamento delle immagini (v. punto 3.3.2). Laddove tecnicamente possibile, in base alle caratteristiche dei sistemi utilizzati, i predetti soggetti, designati incaricati o, eventualmente, responsabili del trattamento, devono essere in possesso di credenziali di autenticazione che permettano di effettuare, a seconda dei compiti attribuiti ad ognuno, unicamente le operazioni di propria competenza;
- b) laddove i sistemi siano configurati per la registrazione e successiva conservazione delle immagini rilevate, deve essere altresì attentamente limitata la possibilità, per i soggetti abilitati, di visionare non solo in sincronia con la ripresa, ma anche in tempo differito, le immagini registrate e di effettuare sulle medesime operazioni di cancellazione o duplicazione;
- c) per quanto riguarda il periodo di conservazione delle immagini devono essere predisposte misure tecniche od organizzative per la cancellazione, anche in forma automatica, delle registrazioni, allo scadere del termine previsto (v. punto 3.4);
- d) nel caso di interventi derivanti da esigenze di manutenzione, occorre adottare specifiche cautele; in particolare, i soggetti preposti alle predette operazioni possono accedere alle immagini solo se ciò si renda indispensabile al fine di effettuare eventuali verifiche tecniche ed in presenza dei soggetti dotati di credenziali di autenticazione abilitanti alla visione delle immagini;
- e) qualora si utilizzino apparati di ripresa digitali connessi a reti informatiche, gli apparati medesimi devono essere protetti contro i rischi di accesso abusivo di cui all'art. 615-ter del codice penale;
- f) la trasmissione tramite una rete pubblica di comunicazioni di immagini riprese da apparati di videosorveglianza deve essere effettuata previa applicazione di tecniche crittografiche che ne garantiscano la riservatezza; le stesse cautele sono richieste per la trasmissione di immagini da punti di ripresa dotati di connessioni wireless (tecnologie *wi-fi*, *wi-max*, *Gprs*).

3.3.2. Responsabili e incaricati

Il titolare o il responsabile devono designare per iscritto tutte le persone fisiche, incaricate del trattamento, autorizzate sia ad accedere ai locali dove sono situate le postazioni di controllo, sia ad utilizzare gli impianti e, nei casi in cui sia indispensabile per gli scopi perseguiti, a visionare le immagini (art. 30 del Codice). Deve trattarsi di un numero delimitato di soggetti, specie quando il titolare si avvale di collaboratori esterni. Occorre altresì individuare diversi livelli di accesso in corrispondenza delle specifiche mansioni attribuite ad ogni singolo operatore, distinguendo coloro che sono unicamente abilitati a visionare le immagini dai soggetti che possono effettuare, a determinate condizioni, ulteriori operazioni (es. registrare, copiare, cancellare, spostare l'angolo visuale, modificare lo zoom, ecc.) (v. punto 3.3.1).

Vanno osservate le regole ordinarie anche per ciò che attiene all'eventuale designazione di responsabili del trattamento (art. 29 del Codice).

Il mancato rispetto di quanto previsto nelle lettere da a) ad f) del punto 3.3.1 comporta l'applicazione della sanzione amministrativa stabilita dall'art. 162, comma 2-ter, del Codice.

L'omessa adozione delle misure minime di sicurezza comporta l'applicazione della sanzione amministrativa stabilita dall'art. 162, comma 2-bis, ed integra la fattispecie di reato prevista dall'art. 169 del Codice.

3.4. Durata dell'eventuale conservazione

Nei casi in cui sia stato scelto un sistema che preveda la conservazione delle immagini, in applicazione del principio di proporzionalità (v. art. 11, comma 1, lett. e), del Codice), anche l'eventuale conservazione temporanea dei dati deve essere commisurata al tempo necessario - e predeterminato - a raggiungere la finalità perseguita.

La conservazione deve essere limitata a poche ore o, al massimo, alle ventiquattro ore successive alla rilevazione, fatte salve speciali esigenze di ulteriore conservazione in relazione a festività o chiusura di uffici o esercizi, nonché nel caso in cui si deve aderire ad una specifica richiesta investigativa dell'autorità giudiziaria o di polizia giudiziaria. Solo in alcuni casi, per peculiari esigenze tecniche (mezzi di trasporto) o per la particolare rischiosità dell'attività svolta dal titolare del trattamento (ad esempio, per alcuni luoghi come le banche può risultare giustificata l'esigenza di identificare gli autori di un sopralluogo nei giorni precedenti una rapina), può ritenersi ammesso un tempo più ampio di conservazione dei dati che, sulla scorta anche del tempo massimo legislativamente posto per altri trattamenti, si ritiene non debba comunque superare la settimana.

Per i comuni e nelle sole ipotesi in cui l'attività di videosorveglianza sia finalizzata alla tutela della sicurezza urbana, alla luce delle recenti disposizioni normative⁽¹²⁾, il termine massimo di durata della conservazione dei dati è limitato *"ai sette giorni successivi alla rilevazione delle informazioni e delle immagini raccolte mediante l'uso di sistemi di videosorveglianza, fatte salve speciali esigenze di ulteriore conservazione"*.

In tutti i casi in cui si voglia procedere a un allungamento dei tempi di conservazione per un periodo superiore alla settimana, una richiesta in tal senso deve essere sottoposta ad una verifica preliminare del Garante (v. punto 3.2.1), e comunque essere ipotizzata dal titolare come eccezionale nel rispetto del principio di proporzionalità. La congruità di un termine di tempo più ampio di conservazione va adeguatamente motivata con riferimento ad una specifica esigenza di sicurezza perseguita, in relazione a concrete situazioni di rischio riguardanti eventi realmente incombenti e per il periodo di tempo in cui venga confermata tale eccezionale necessità. La relativa congruità può altresì dipendere dalla necessità di aderire ad una specifica richiesta di custodire o consegnare una copia specificamente richiesta dall'autorità giudiziaria o dalla polizia giudiziaria in relazione ad un'attività investigativa in corso.

Il sistema impiegato deve essere programmato in modo da operare al momento prefissato l'integrale cancellazione automatica delle informazioni allo scadere del termine previsto da ogni supporto, anche mediante sovra-registrazione, con modalità tali da rendere non riutilizzabili i dati cancellati. In presenza di impianti basati su tecnologia non digitale o comunque non dotati di capacità di elaborazione tali da consentire la realizzazione di meccanismi automatici di expiring dei dati registrati, la cancellazione delle immagini dovrà comunque essere effettuata nel più breve tempo possibile per l'esecuzione materiale delle operazioni dalla fine del periodo di conservazione fissato dal titolare.

[...]

3.5. Diritti degli interessati

Deve essere assicurato agli interessati identificabili l'effettivo esercizio dei propri diritti in conformità al Codice, in particolare quello di accedere ai dati che li riguardano, di verificare le finalità, le modalità e la logica del trattamento (art. 7 del Codice).

La risposta ad una richiesta di accesso a dati conservati deve riguardare tutti quelli attinenti al richiedente identificabile e può comprendere eventuali dati riferiti a terzi solo nei limiti previsti dal Codice, ovvero nei soli casi in cui la scomposizione dei dati trattati o la privazione di alcuni elementi renda incomprensibili i dati personali relativi all'interessato (art. 10, comma 5, del Codice).
[...]

4. SETTORI SPECIFICI

[...]

4.3. Istituti scolastici

4.3.1 L'eventuale installazione di sistemi di videosorveglianza presso istituti scolastici [...] può risultare ammissibile [...] in casi di stretta indispensabilità, fine di tutelare l'edificio ed i beni scolastici da atti vandalici, circoscrivendo le riprese alle sole aree interessate ed attivando gli impianti negli orari di chiusura degli istituti; [...]

4.3.2. Laddove la ripresa delle immagini riguardi anche le aree perimetrali esterne degli edifici scolastici, l'angolo visuale deve essere delimitato alle sole parti interessate, escludendo dalle riprese le aree non strettamente pertinenti l'edificio.
[...]

4.6. Sistemi integrati di videosorveglianza

In ottemperanza del principio di economicità delle risorse e dei mezzi impiegati, si è incrementato il ricorso a sistemi integrati di videosorveglianza tra diversi soggetti, pubblici e privati, nonché l'offerta di servizi centralizzati di videosorveglianza remota da parte di fornitori (società di vigilanza, *Internet service providers*, fornitori di servizi video specialistici, ecc.). Inoltre, le immagini riprese vengono talvolta rese disponibili, con varie tecnologie o modalità, alle forze di polizia.

Nell'ambito dei predetti trattamenti, sono individuabili le seguenti tipologie di sistemi integrati di videosorveglianza:

- 1) gestione coordinata di funzioni e servizi tramite condivisione, integrale o parziale, delle immagini riprese da parte di diversi e autonomi titolari del trattamento, i quali utilizzano le medesime infrastrutture tecnologiche; in tale ipotesi, i singoli titolari possono trattare le immagini solo nei termini strettamente funzionali al perseguimento dei propri compiti istituzionali ed alle finalità chiaramente indicate nell'informativa, nel caso dei soggetti pubblici, ovvero alle sole finalità riportate nell'informativa, nel caso dei soggetti privati;
- 2) collegamento telematico di diversi titolari del trattamento ad un "centro" unico gestito da un soggetto terzo; tale soggetto terzo, designato responsabile del trattamento ai sensi dell'art. 29 del Codice da parte di ogni singolo titolare, deve assumere un ruolo di coordinamento e gestione dell'attività di videosorveglianza senza consentire, tuttavia, forme di correlazione delle immagini raccolte per conto di ciascun titolare;
- 3) sia nelle predette ipotesi, sia nei casi in cui l'attività di videosorveglianza venga effettuata da un solo titolare, si può anche attivare un collegamento dei sistemi di videosorveglianza con le sale o le centrali operative degli organi di polizia. L'attivazione del predetto collegamento deve essere reso noto agli interessati. A tal fine, il Garante ritiene che si possa utilizzare il modello semplificato di informativa "minima" - indicante il titolare del trattamento, la finalità perseguita ed il collegamento con le forze di polizia- individuato ai sensi dell'art. 13, comma 3, del Codice e riportato in fac-simile nell'allegato n. 2 al presente provvedimento. Tale

collegamento deve essere altresì reso noto nell'ambito del testo completo di informativa reso eventualmente disponibile agli interessati (v. punto 3.1.3).

Le modalità di trattamento sopra elencate richiedono l'adozione di specifiche misure di sicurezza ulteriori rispetto a quelle individuate nel precedente punto 3.3.1, quali:

- 1) adozione di sistemi idonei alla registrazione degli accessi logici degli incaricati e delle operazioni compiute sulle immagini registrate, compresi i relativi riferimenti temporali, con conservazione per un periodo di tempo congruo all'esercizio dei doveri di verifica periodica dell'operato dei responsabili da parte del titolare, comunque non inferiore a sei mesi;
 - 2) separazione logica delle immagini registrate dai diversi titolari.
- [...]

5. SOGGETTI PUBBLICI

I soggetti pubblici, in qualità di titolari del trattamento (art. 4, comma 1, lett. f), del Codice), possono trattare dati personali nel rispetto del principio di finalità, perseguendo scopi determinati, espliciti e legittimi (art. 11, comma 1, lett. b), del Codice), soltanto per lo svolgimento delle proprie funzioni istituzionali. Ciò vale ovviamente anche in relazione a rilevazioni di immagini mediante sistemi di videosorveglianza (art. 18, comma 2, del Codice).

I soggetti pubblici sono tenuti a rispettare, al pari di ogni titolare di trattamento effettuato tramite sistemi di videosorveglianza, i principi enunciati nel presente provvedimento.

Anche per i soggetti pubblici sussiste l'obbligo di fornire previamente l'informativa agli interessati (art. 13 del Codice), ferme restando le ipotesi prese in considerazione al punto 3.1.1. Pertanto, coloro che accedono o transitano in luoghi dove sono attivi sistemi di videosorveglianza devono essere previamente informati in ordine al trattamento dei dati personali. A tal fine, anche i soggetti pubblici possono utilizzare il modello semplificato di informativa "minima", riportato in fac-simile nell'allegato n. 1 al presente provvedimento (v. punto 3.1).

5.1. Sicurezza urbana

Recenti disposizioni legislative in materia di sicurezza hanno attribuito ai sindaci il compito di sovrintendere alla vigilanza ed all'adozione di atti che sono loro attribuiti dalla legge e dai regolamenti in materia di ordine e sicurezza pubblica, nonché allo svolgimento delle funzioni affidati ad essi dalla legge in materia di sicurezza e di polizia giudiziaria (D.l. n. 92/2008). Al fine di prevenire e contrastare determinati pericoli⁽¹⁶⁾ che minacciano l'incolumità pubblica e la sicurezza urbana, il sindaco può altresì adottare provvedimenti, anche contingibili e urgenti, nel rispetto dei principi generali dell'ordinamento. Infine, il sindaco, quale ufficiale del Governo, concorre ad assicurare la cooperazione della polizia locale con le forze di polizia statali, nell'ambito delle direttive di coordinamento impartite dal Ministero dell'interno.

Da tale quadro emerge che sussistono specifiche funzioni attribuite sia al sindaco, quale ufficiale del Governo, sia ai comuni, rispetto alle quali i medesimi soggetti possono utilizzare sistemi di videosorveglianza in luoghi pubblici o aperti al pubblico al fine di tutelare la sicurezza urbana⁽¹⁷⁾.

Non spetta a questa Autorità definire il concetto di sicurezza urbana e delimitarne l'ambito operativo rispetto a quelli di ordine e sicurezza pubblica; purtuttavia, resta inteso che, nelle ipotesi in cui le attività di videosorveglianza siano assimilabili alla tutela della sicurezza pubblica, nonché alla prevenzione, accertamento o repressione dei reati, trova applicazione l'art. 53 del Codice (v. punto 3.1.1).

In ogni caso, si ribadisce l'auspicio che, nelle predette ipotesi, l'informativa, benché non obbligatoria, venga comunque resa, specie laddove i comuni ritengano opportuno rendere noto alla cittadinanza l'adozione di misure e accorgimenti, quali l'installazione di sistemi di videosorveglianza, volti al controllo del territorio e alla protezione degli individui.

5.2. Deposito dei rifiuti

In applicazione dei richiamati principi di liceità, finalità e proporzionalità, l'utilizzo di sistemi di videosorveglianza risulta lecito con riferimento alle attività di controllo volte ad accertare l'utilizzo abusivo di aree impiegate come discariche di materiali e di sostanze pericolose solo se non risulta possibile, o si riveli non efficace, il ricorso a strumenti e sistemi di controllo alternativi.

Analogamente, l'utilizzo di sistemi di videosorveglianza è lecito se risultano inefficaci o inattuabili altre misure nei casi in cui si intenda monitorare il rispetto delle disposizioni concernenti modalità, tipologia ed orario di deposito dei rifiuti, la cui violazione è sanzionata amministrativamente (art. 13, l. 24 novembre 1981, n. 689).

[...]