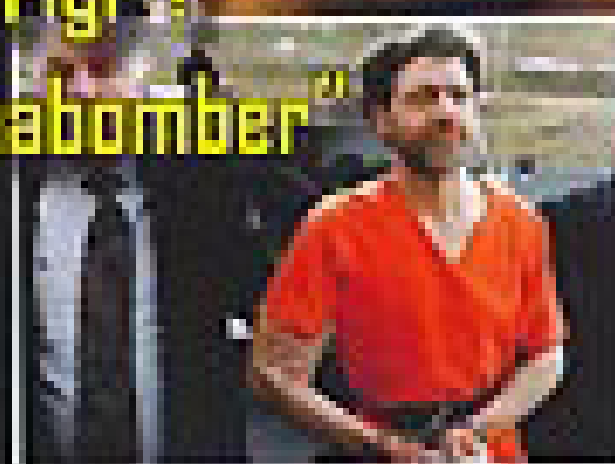
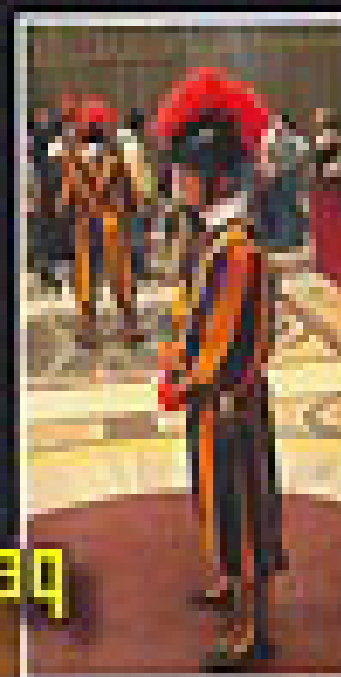
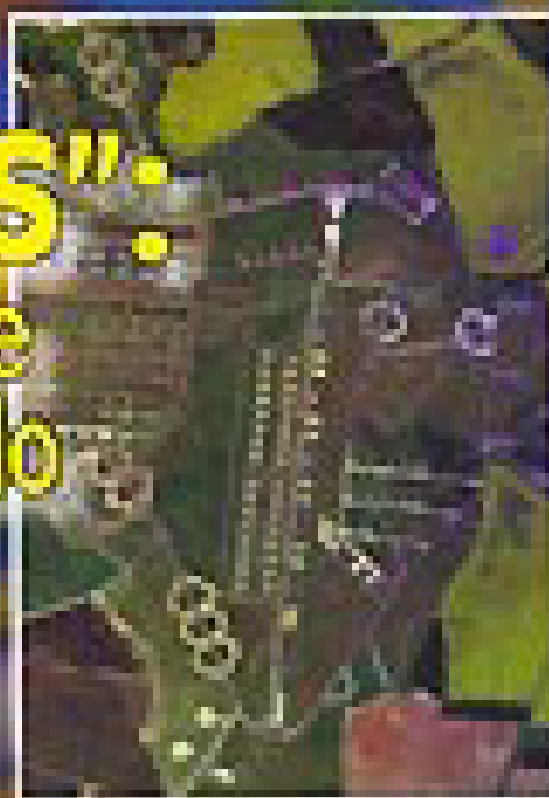


INTELLIGENCE INTELLIGENCE

Maggio 2005 - Euro 5,50

"SECRET BASES":

Le stazioni radionumeriche
per l'Intelligence nel mondo



- Sicurezza in Vaticano
- Psy-Op: operazioni psicologiche in Iraq
- Che fine hanno fatto i "Lupi Grigi"?
- John Kaczynski: il primo "Unabomber"
- L'occhio delle videospie



SPY-TECH

Nella valigia degli operativi

OCCHI ARTIFICIALI: LA VIDEOSORVEGLIANZA



FRANCESCO POLIMENI

Cercheremo di dare una fisionomia ai materiali dei sistemi di controllo con cui ormai siamo abituati a convivere. Il punto di partenza è la classificazione dei componenti e quindi il funzionamento delle videocamere. Si parte dal funzionamento dei principali sistemi di telesorveglianza, e si arriva dunque a parlare delle singole telecamere collegate e degli strumenti accessori che servono a potenziarne e ottimizzarne l'utilizzo. Per facilitare la lettura e la comprensione di termini tecnici per dotare di strumenti più seri e duraturi, inseriamo anche una sorta di glossario, realizzato attraverso la consultazione di varie fonti presenti in rete ed in parte integrato da noi. Il glossario è in fase di evoluzione e attualmente non risulta forse ancora sufficientemente chiaro ed ampio quanto desidereremmo.



I principali termini tecnici

Sensore: chip elettronico (CCD o CMOS) sensibile alla luce che lo colpisce, in maniera analoga alla pellicola nelle macchine fotografiche tradizionali. Il sensore è alla base della registrazione delle immagini prodotte dalle fotocamere digitali e dagli scanner.

Uno dei parametri più caratteristici di un sensore è rappresentato dal numero di pixel che possiede, abbastanza strettamente collegato alla qualità finale dell'immagine. I sensori sono di diversi tipi quanto a funzionamento, disposizione dei pixel, trattamento del colore, sensibilità e via discorrendo.

Formato del sensore: vi sono 4 formati principali usati nei sensori CCD delle telecamere: 1", 2/3", 1/2", 1/3" (misura della diagonale del sensore). Inoltre sono apparsi recentemente anche sensori da 1/4" e 1/5".

Pixel: sono gli elementi sensibili della matrice del sensore. Il loro numero varia con il tipo di sensore ed è in stretta relazione con la risoluzione della telecamera.

Normalmente il numero di pixel di una telecamera può essere espresso in due modi diversi:

a) N. di pixel totali - è il numero totale di elementi del sensore CCD. Alcuni elementi tuttavia non sono usabili.

b) N. di pixel attivi - è il numero effettivo di pixel attivi, sempre inferiore al numero di pixel totali, ma è il solo valore su cui fare affidamento.

Tempi di otturazione: i tempi di otturazione (detti anche tempi di esposizione, tempi di posa o tempi di scatto) che gli otturatori presenti sui diversi tipi di macchine fotografiche sono in grado di realizzare rispettano una scala standardizzata:

B 1 1/2 1/4 1/8 ... 1/250 1/500 1/1000 1/2000 ...

Con la lettera B viene indicata la cosiddetta posa, che si ha quando l'otturatore rimane aperto fino a che non si impartisce il comando per la chiusura.

Tutti i numeri successivi sono espressi in frazioni di secondo, partendo dal valore di 1 secondo e dimezzando la durata del tempo per ogni valore successivo (a meno di qualche arrotondamento di comodo): mezzo secondo (1/2), un quarto di secondo (1/4), un ottavo (1/8) e così via, fino al tempo più breve che l'otturatore può realizzare.

In alcune fotocamere digitali può succedere che il tempo più breve sia, ad esempio, limitato a 1/750. La quantità di luce necessaria per una esposizione corretta dell'elemento sensibile (pellicola o sensore digitale) viene regolata per mezzo del tempo di otturazione e del diaframma.

Diaframma: apertura formata da una serie di lamelle che si sovrappongono. Consente una regolazione continua del diametro dell'apertura di un obiettivo.

Diaframma a scatti: spesso la ghiera dei diaframmi è provvista di piccoli scatti in corrispondenza di ciascun valore (stop). Pertanto la regolazione del diaframma può essere effettuata, oltre che osservando direttamente la scala incisa sulla ghiera, anche "sentendo" gli scatti.

Sensibilità: la sensibilità può essere espressa in due modi diversi.

a) Valore usabile (detto anche minima illuminazione). E' una semplice indicazione del minimo valore di luce a cui la telecamera comincia a produrre un segnale video in uscita.

b) Full video. Questo è il valore reale da prendere in considerazione; è il più basso livello di luce a cui la telecamera produce un reale segnale video "1 Volt picco-picco".

Questo valore è anche un parametro importante per sistema di TVCC, in quanto molti dispositivi richiedono un segnale "pieno" per funzionare correttamente. La sensibilità può essere misurata:

a) a livello del sensore. In questo modo si misura il funzionamento della telecamera, quando tutta la luce cade direttamente

sulla superficie del sensore. Pur essendo una misura tecnicamente corretta, in realtà ciò non accade mai, in quanto per avere un'immagine bisogna usare un obiettivo ed esso riduce in qualche modo l'ammontare di luce che raggiunge la superficie del sensore;

b) con l'obiettivo. Questa è una misura più reale dell'effettiva sensitività del sistema telecamera + obiettivo.

Ovviamente il più basso valore di F dà un migliore risultato. Esempio: Una telecamera che dichiara un valore di 0.1 lux (full video) con un obiettivo con f 1.4 ha una maggiore sensitività di una telecamera che dichiara lo stesso valore (0.1 lux) con un obiettivo con f 1.2. Infatti, se alla telecamera si applica un obiettivo con f 1.2 il suo valore di sensitività sarebbe probabilmente intorno a 0.08 lux.

Un altro valore da prendere in considerazione è quello di riflettanza della scena (l'ammontare della luce riflessa dalla scena espressa in percentuale). Più alto è il valore di riflettanza, più elevata è la quantità di luce disponibile per la telecamera. Normalmente il valore di riflettanza è compreso fra il 65% ed il 90%. Esempio: una telecamera che dichiara una sensitività di 0.1 lux (full video) con un obiettivo f 1.2, con un valore di riflettanza del 70%, è più sensibile di una telecamera che dichiara la stessa sensitività (full video) con lo stesso obiettivo, ma al 90%. Il valore di sensitività è normalmente specificato in lux.

Alcuni costruttori americani, tuttavia, la esprimono in footcandles (fc).
1 lux = 10 fc.

Risoluzione: è la capacità di una telecamera di mostrare il dettaglio. Più elevata è la risoluzione più l'immagine apparirà nitida nei suoi dettagli. Le telecamere a risoluzione più alta sono più costose. Il valore di risoluzione generalmente usato nelle specifiche è la risoluzione orizzontale misurata in linee TV. La risoluzione orizzontale può essere migliorata aumentando il numero di pixel sul sensore.

Rapporto segnale rumore: è una misura dell'ammontare dell'interferenza causata dal rumore. Il suo valore è importante specialmente a bassi valori di illuminazione. Più alto è il suo valore, migliore sarà la qualità di un'immagine con scarsa illuminazione. Normalmente è significativo il suo valore con l'AGC in posizione ON.

Controllo automatico di guadagno (AGC): è un circuito per amplificare il segnale video in basse condizioni di illuminazione. Amplifica egualmente l'eventuale rumore presente. In alcune telecamere il livello di amplificazione può essere controllato manualmente (MGC = manual gain control).

Gamma: è un coefficiente di compensazione sulla telecamera per tenere conto della non linearità nella riproduzione dell'immagine da parte del monitor. Generalmente esso viene regolato al valore 0.45. Tuttavia, in alcune applicazioni industriali si preferisce regolarlo al valore 1. Cambiando il valore del gamma si varia il contrasto dell'immagine.

Risposta spettrale: indica il rendimento della telecamera al variare della lunghezza d'onda della luce incidente.

Sincronizzazione: la maggior parte delle telecamere ha un generatore interno di sincronismi che genera sia il segnale di lettura del sensore sia gli impulsi di sincronizzazione usati dal monitor per scandire l'immagine. Ciononostante, nel caso in cui il sistema comprenda più di una telecamera, questo non è più sufficiente. E' necessario provvedere quindi ad una sincronizzazione esterna della telecamera. Vi sono attualmente due metodi principali di sincronizzazione esterna:

a) gen-lock. Consiste nel sincronizzare più telecamere mediante un segnale di sincronismo esterno. Spesso viene usato il segnale video composito di una telecamera che contiene la componente di sincronismo (da qui deriva la denominazione di segnale composito);

b) line-lock. Consiste nell'utilizzare la frequenza di alimentazione per agganciare la sincronizzazione della telecamera. Questo metodo richiede normalmente una messa in fase del segnale video con la frequenza di alimentazione. Ovviamente questo metodo non può essere utilizzato se la telecamera è alimentata in continuo.



Rilevatori ad infrarossi: il componente elettronico utilizzato dai sensori ad infrarosso si chiama piroelettrico: "reagisce" alle repentine variazioni di temperatura, o meglio alla radiazione infrarossa emessa da un corpo. Il corpo umano emette una frequenza compresa nella gamma 7000 - 14000 nanometri.

L'unico raggio infrarosso generato dal circuito è orientato verso una particolare lente di Fresnell che lo suddivide in un fascio, creando un'area di protezione sensibile alle variazioni termiche, raffigurabile come muri tridimensionali. Il tentativo d'intrusione all'interno del lobo di copertura del sensore crea un improvviso aumento della temperatura, che genera una condizione di allarme. La rilevazione può talvolta essere danneggiata quando viene a contatto con vetro, luci fluorescenti (anche se in realtà esistono particolari filtri antiaccecamento per questo tipo di luci), schiume, spray, lacche, fogli di carta opachi o trasparenti, legno. Vi sono infrarossi di tipo:

Passivo - Suddivide l'unico raggio infrarosso prodotto in fasci, creando una protezione volumetrica.

Attivo - Composto da trasmettitore e ricevitore, crea una protezione raffigurabile come un "filo".

Analogico - Con questo termine si indica il modo in cui il sensore interpreta (rileva) la condizione d'allarme.

Digitale - Con questo termine si indica la modalità di rilevazione del sensore che si avvale di un microprocessore per analizzare il segnale proveniente dall'elemento piroelettrico.

Compensazione del controllo luce: intervento nell'esposizione del fotogramma, reso necessario per ottenere una esposizione corretta in situazioni particolarmente critiche di illuminazione. Affinché il soggetto in controllo luce non risulti troppo scuro, bisogna correggere le indicazioni dell'esposimetro compensando

con una sovraesposizione di 2 o 3 valori EV.

Exposure Values: si tratta di un sistema costituito da numeri che vanno da -4 a 20; ogni numero rappresenta un gruppo di diverse coppie diaframmi/tempi di otturazione, tali da fornire la medesima esposizione. Il sistema di valori EV è concepito in modo che ogni numero rappresenta una esposizione che fa giungere sulla pellicola (o al sensore) una quantità di luce che vale il doppio (o la metà) di quella lasciata passare dal valore-luce successivo (o precedente). Ad esempio, il valore-luce 13 indica una esposizione che è il doppio del valore-luce 14 e la metà del valore-luce 12. Ad un valore esposimetrico EV prefissato corrispondono tutte le combinazioni diaframma/tempo di posa che forniscono la medesima esposizione in termini di quantità di luce che raggiunge la pellicola (o il sensore).

Nel caso di EV=13 si hanno le seguenti coppie di valori, ciascuna delle quali fornisce una esposizione corretta: 32-1/8 22-1/15 16-1/30 11-1/60 8-1/125 5.6-1/250 4-1/500 2.8-1/1000 2-1/2000.

Scanner di radio frequenze: apparecchio in grado di captare i segnali su una certa gamma di frequenza radio.

Wireless: trasmissione di dati senza l'utilizzo di cavi, per quanto riguarda la videosorveglianza si tratta spesso delle frequenze radio intorno ai 2.4 GHz o i 433 MHz.

Sistemi di telesorveglianza: telecamere centralizzate per ricezione e trasmissione. I sistemi di videosorveglianza, nelle loro linee essenziali, sono composti da un certo numero di telecamere le quali trasmettono il proprio girato ad una centralina che si occupa di riceverlo e ritrasmetterlo ad uno o più monitor collegati. Le telecamere sono coordinate per lavorare simultaneamente oppure in tempi e modi diversi. Esistono tanti sistemi quante sono le varie esigenze: la videosorveglianza di una casa o di un ingresso evidentemente non necessita di un complesso sistema che invii immagini 24 ore su 24, ma è sufficiente un apparato che si attivi solo al momento di una reale intrusione. Al contrario la videosorveglianza di strade e piazze ha come obiettivo la "sicurezza e l'ordine pubblico", obiettivo dai confini così vasti e fumosi da giustificare un controllo il più continuo e invadente possibile. Sintetizzando, i sistemi di videosorveglianza usati più frequentemente si servono di collegamenti via cavo oppure via radio, registrano in maniera continuativa oppure scattano a partire da un allarme.

Sistemi via cavo: un cavo coassiale o di altro tipo collega la telecamera ad un pc, ad un semplice monitor o a qualche altro apparato di riproduzione. Il tragitto dell'immagine solitamente non termina qui, ma per mezzo di altri apparati trasmissivi giunge in luoghi dove l'immagine viene conservata. I sistemi più semplici e comuni si servono di un modem 56k, ISDN, ADSL, ma esistono progetti più sofisticati che prevedono il cablaggio in fibra ottica di intere zone della città (ad esempio a Firenze). Tutti gli esempi da noi analizzati sono in grado di acquisire,

comprimere e trasmettere le immagini in tempo reale. Tra le prestazioni base si hanno la creazione di foto campioni dei siti monitorati, la chiamata automatica su rilevazione di allarme su uno dei sensori, la rilevazione del taglio del cavo o della sconnessione delle telecamere, un circuito di rilevazione di manomissione della meccanica, contatti relé attivabili manualmente da remoto, o in automatico, in seguito alla rilevazione allarme.

Non tutti i sistemi però hanno bisogno per trasmettere di computer e modem che facciano da tramite. Ne esistono in commercio anche alcuni che utilizzano telecamere in grado di provvedere autonomamente alla trasmissione dei dati, che hanno cioè al loro interno l'hardware necessario. Ad esempio telecamere che integrano un server http che, senza l'ausilio di PC, trasportano il segnale video con protocollo TCP/IP e che sono compatibili con la rete Ethernet locale e con la rete Internet, utilizzando connessioni ADSL, HDSL, ISDN.

L'esempio considerato consta di un http server integrato per il colloquio con l'utente ed il trasferimento delle immagini, di configurazioni per l'uso interno e per l'uso esterno, di segnali in ingresso ed uscita per la gestione degli allarmi e per il comando automatizzato di interruttori di circuiti elettrici. Questi ultimi sono probabilmente presenti in gran parte dei sistemi di videosorveglianza del traffico nelle proprie città. Generalmente presso il CED (Centro Elaborazione Dati) della ditta appaltatrice del servizio vi sono uno o più computer adibiti al controllo delle immagini in tempo reale. A questi apparecchi viene assegnato un indirizzo IP (gli indirizzi usati in Internet), tramite cui il software di gestione è in grado di monitorare i sin-

goli video server contattandoli ed identificandoli. Sfruttando le potenzialità offerte da Internet vengono sviluppati sistemi interconnessi con un'unità di controllo centrale, anche se in realtà utilizzando l'estensione della Rete, il controllo potrebbe avvenire praticamente ovunque.

Sistemi via radio: per la trasmissione delle immagini via radio vengono sovente utilizzate le frequenze intorno ai 2,4 GHz, o intorno ai 433 MHz, che sono libere attualmente per questi scopi, ovvero utilizzabili senza pagare alcuna tassa. L'apparato trasmissivo può essere o meno inserito nell'apparato di videosorveglianza. In generale si compone di un trasmettitore ed un ricevitore. Gli strumenti di una certa qualità provvedono anche a qualche forma di cifratura del traffico. Infatti, con un normale scanner di radio frequenze (nel caso dei 2,4GHz in realtà si tratta di strumenti un poco più costosi), è possibile intercettare i segnali intorno agli edifici videosorvegliati.

E' anche possibile che siano utilizzati dei normali pcs per registrare le immagini in qualche formato digitale e solo a questo punto entrano in gioco apparati wireless per trasmetterle.

Anche in questo caso però la scarsa sicurezza offerta dagli standard in uso per questo tipo di trasmissioni (in particolare dal protocollo WEP, che dovrebbe fornire i servizi necessari a rendere sicura



una trasmissione wireless) rende il sistema piuttosto vulnerabile.

Indipendentemente dal tipo di trasmissione, via cavo o via radio, si trovano in commercio sistemi che non riprendono di continuo, ma si attivano quando un certo evento stimola il sensore di cui sono dotati.

Sistemi con rilevatore: potrebbe trattarsi di un illuminatore all'infrarosso per la visione notturna o di un sensore all'infrarosso passivo per la rivelazione del movimento. Sono sistemi che lavorano in modo automatico e permettono di controllare, tramite il rilevatore all'infrarosso passivo posto sul corpo della telecamera, un'area interna o esterna all'ambiente da proteggere. Una volta attivato, il rivelatore invia il relativo allarme alla centralina di controllo, la quale immediatamente commuta il canale televisivo che si sta guardando in quello proveniente dalla telecamera, dando visione (con audio) di quello che accade senza che nessun altro si accorga di nulla.

L'attivazione automatica appena descritta può avvenire anche attraverso il microfono della telecamera, quando la soglia del rumore superi quella predeterminata.

Telecamere a raggio fisso o a raggio mobile: le videocamere più spesso utilizzate, quelle che vediamo disseminate nelle nostre città, vengono in genere classificate dai produttori e dai distributori in tre grandi classi: in bianco e nero, a colori, speed dome (i cosiddetti lampioncini). In seguito viene applicata l'ulteriore distinzione tra le dimensioni delle varie telecamere e le loro prestazioni tecniche qualitativamente più o meno alte.

In realtà l'iniziale distinzione tra colori e bianco e nero è piuttosto fittizia: le due categorie potrebbero benissimo essere accorpate in un'unica contrapposta a quella degli speed dome. Più semplice e chiaro sarebbe parlare di telecamere a raggio fisso o telecamere a raggio mobile. Resta evidente che in certi casi può essere molto utile sapere se una telecamera trasmette immagini a colori (molto più utili per riconoscere o delineare i connotati di una persona) oppure no.

In ogni caso, è una distinzione piuttosto inutile se ci si ferma all'analisi più generale delle caratteristiche tecniche delle telecamere usate nei sistemi tvcc. Pertanto per maggiore chiarezza (e per evitare inutili ripetizioni di caratteristiche in realtà uguali), parliamo di: a) telecamere a raggio fisso; b) telecamere a raggio mobile -speed dome.

a) Telecamere a raggio fisso: questa è la scheda d'esempio di una telecamera (in bianco e nero) ad alta risoluzione, per il videocontrollo.

TVCC: è un modello base che non ha ancora applicati altri accessori che invece generalmente si trovano nelle telecamere delle nostre città.

Sensore a 1/3" a trasferimento d'interlinea. Microlenti su ogni pixel per aumentarne la sensibilità.

Funzione monitor out (doppia uscita video).

Predisposta per obiettivi auto-iris con e senza amplificatore (video/DC).

Posizione sensore regolabile per una messa a fuoco precisa.

Super controllo automatico del guadagno (36 dB).

Sistema di controllo digitale dell'esposizione automatico e manuale per applicazioni industriali.

Compensazione del controllo digitale a finestre e ad istogrammi.

Pixel 795 (H) x 596 (V).

Scansione 625 linee 50 Hz, interlacciata 2:1

Risoluzione TV 600 linee(H)

Rapporto S/N 50 dB min.

Minima illuminazione 0.02 lux con f=1.2

Uscita video 1Vp-p video composito, 75 ohm.

Guadagno Super AGC(36dB)/AGC/MGC.

Autoiris Video/DC (con/senza amplificatore).

Sistema di esposizione automatico.

Otturatore automatico: 1/50-1/100.000 sec.

Flickerless: 1/120 sec.

Otturatore fisso + autoiris: 1/50 sec.

Diaframma + otturatore automatici.

Sistema di esposizione manuale.

Velocità otturatore: 1/50, 1/125, 1/250, 1/500, 1/1.000, 1/2.000, 1/4.000, 1/10.000

Guadagno: 0, 6, 12, 18 dB.

Compensazione controllo a istogrammi e a finestra centrale pesata con 225 areole

Gamma 0.45/1

Attacco obiettivo C/CS.

Temperatura di funzionamento -10 C° a 50 C°

Consumo 3.5W

Dimensioni (P x A x L) 57mm x 52mm x 110mm.

b) Telecamere a raggio mobile:

Il lampioncino (speed dome, o telecamera a cupola) completo degli accessori, così come lo vediamo nelle città è una telecamera a colori o in bianco e nero (b/n) contenuta in una semisfera da esterno infrangibile.

Ha un brandeggio proporzionale con una velocità massima di 300° al secondo, con un movimento orizzontale senza fine (360°) e uno verticale di 90° o 180°, con l'inversione digitale dell'immagine attivata. Un modello non particolarmente sofisticato ha una risoluzione di 480 linee e una sensibilità di 0.5 lux se a colori; una risoluzione di 570 linee e una sensibilità di 0.03 lux se in b/n. Questo comporta una notevole nitidezza d'immagine, anche al buio.

E' dotato inoltre di uno zoom autoiris (cioè con messa a fuoco automatica), motorizzato, di 3.8-84 mm (22x) con autofocus e zoom elettronico a 10x. Riceve i comandi attraverso il cavo video, oppure con ingresso dati RS485. Ha la possibilità di programmare 64 posizioni di preset (per ogni posizione è possibile impostare bilanciamento del bianco, shutter, autofocus, guadagno sensibilità, motion detector) e un tour programmabile di 30 secondi.

Ha compensazione automatica o manuale del controllo, mascheratura di zone riservate (per la privacy ovviamente concessa solo a pochi!), 4 ingressi e 2 uscite d'allarme, sincronizzazione interna, a rete o VD2, alimentazione 220V.

**Nel prossimo numero: la sorveglianza acustica
in collaborazione con**

Polinet s.r.l.

Via Adolfo Albertazzi, 25 00137 Roma

Tel. 06-87.23.03.58 - Fax 06-87.14.82.33

www.spiare.com