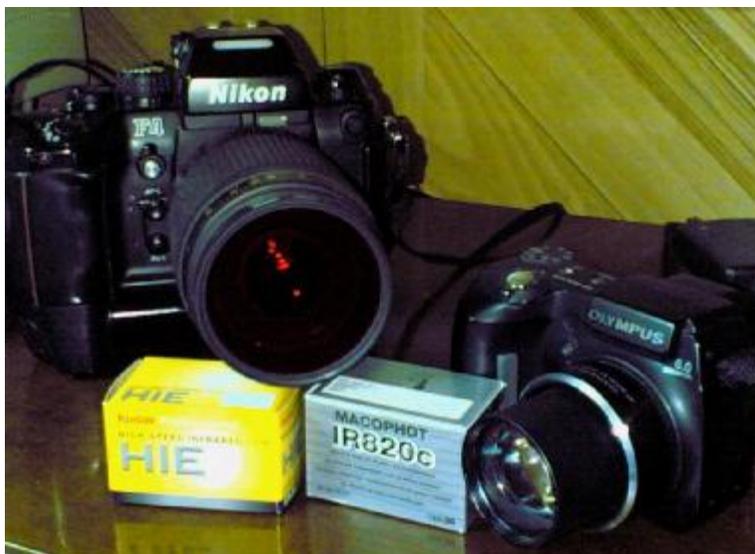


INFRAROSSO: UN METODO DI RICERCA ED ANALISI SUI FENOMENI LUMINOSI ANOMALI E POSSIBILI OGGETTI VOLANTI NON IDENTIFICATI



Considerazioni sull'utilizzo di pellicole infrarosse e l'infrarosso digitale

di Jerry Ercolini

www.45gru.it
jerry@45gru.it

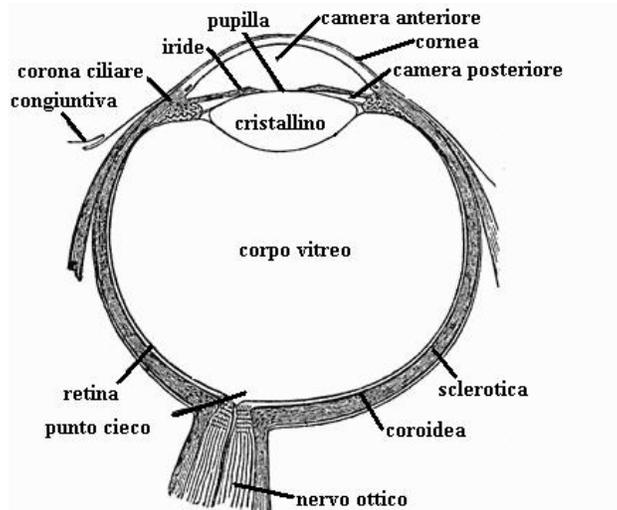
Prima di inoltrarci nell'argomento, ricordiamo alcuni elementi basilari.

La luce e l'infrarosso

Tutti sappiamo che la luce è l'insieme di tutti i colori. Infatti se si fa passare un raggio di luce attraverso un prisma, viene scomposto nei suoi colori principali:

- rosso
- arancio
- giallo
- verde
- blu
- violetto

Per la precisione, la luce è l'insieme di varie lunghezze d'onda. L'occhio umano percepisce il colore di un oggetto perché tale oggetto riflette una quantità di raggi maggiore rispetto ad altri, ma in realtà è acromatico. È il cervello che tramite l'occhio genera la sensazione di una luce visibile.

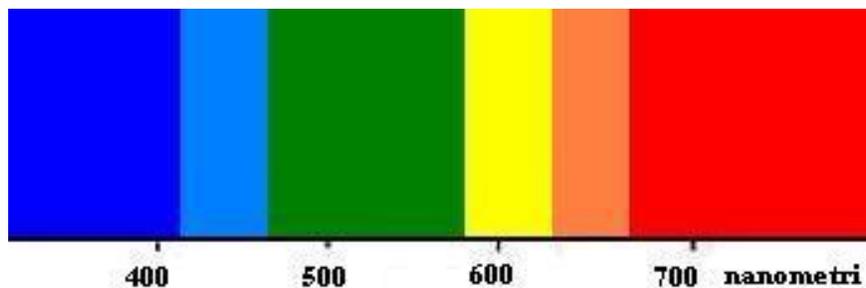


Il nostro occhio

Un corpo ci appare bianco quando riflette tutti i tipi di luce di una fonte luminosa che lo illumina, mentre ci appare di un colore quando assorbe un certo tipo di luce. Se un corpo assorbe tutti i tipi di luce, allora ci appare nero.

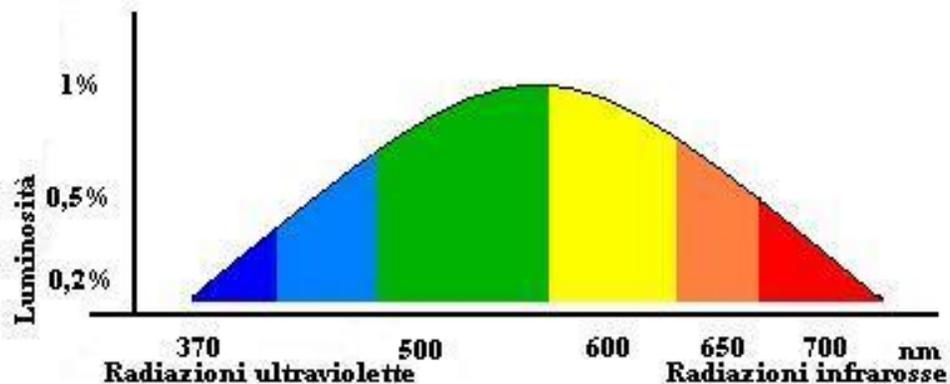
Abbiamo detto che la luce visibile è l'insieme di varie lunghezze d'onda; l'onda si misura in nanometri ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

- rosso 700nm
- arancio 650nm
- giallo 590nm
- giallo chiaro 550nm
- verde 520nm
- verde-blu 500nm
- blu 470nm
- violetto 410nm



Spettro della luce visibile

L'occhio umano riesce a percepire un range compreso fra i 410nm e i 700nm, cioè lo spettro del visibile.



Sensibilità dell'occhio umano

Nel 1800 il fisico William Herschel mise un termometro a mercurio nello spettro prodotto da un prisma di vetro, misurando così il calore delle differenti bande di luce colorate. Notò che la temperatura segnata dal termometro continuava a salire anche dopo essersi mosso oltre il limite rosso dello spettro, dove non c'era più luce visibile. Dimostrò come il calore poteva trasmettersi grazie ad una forma di luce invisibile, che fu denominata **infrarossa**. Quindi, al limite del rosso comincia l'infrarosso mentre al limite del violetto comincia l'ultravioletto.

Come si lavora nell'infrarosso

Quando si parla di infrarosso, i non addetti ai lavori rispondono immediatamente “è quel modo di vedere di notte dove tutte le cose appaiono verdi”. Le cose non stanno proprio così! Tutti noi abbiamo visto dai media delle immagini effettuate di notte all'infrarosso, dove il panorama è tendenzialmente verde mentre alcuni oggetti e persone appaiono tendenzialmente bianco vivo. Il sistema che permette di ottenere questa particolare visione viene comunemente chiamato visore notturno infrarosso, vediamo il funzionamento.

Una qualsiasi fonte luminosa visibile emana un certo quantitativo di luce infrarossa; i visori notturni vengono chiamati "tubi intensificatori di luce" perchè richiedono una minima fonte di luce visibile per il loro funzionamento per sfruttarne appunto la parte infrarossa. I tubi intensificatori raccolgono tutta la luce infrarossa disponibile che viene riflessa dall'ambiente circostante e la riconvertono in energia elettrica attraverso un fotocatodo; successivamente l'immagine viene ricreata in un piccolo monitor al fosforo posto all'interno del visore, ma con un'intensità maggiore e tramite l'oculare l'operatore potrà variarne la messa a fuoco. L'immagine che si osserva nell'oculare è di colore verde perchè ha una luminosità più intensa rispetto al rosso e viene percepita in modo migliore dall'occhio umano, mentre le piante e gli esseri viventi presenteranno delle tonalità più intense, tendenti al bianco. Questo sistema di visione viene detta **infrarosso passivo**.

Se si utilizza il visore nel buio totale senza una minima fonte di luce, la visione risulta difficile e utilizzare una luce visibile nell'oscurità comporta segnalare il punto dove ci si trova. Per ovviare a questo problema si necessita di un illuminatore a raggi infrarossi non visibili all'occhio umano, che fungono da fonte d'illuminazione con una lente che proietta la luce infrarossa a una certa distanza, ottenendo in questo modo la visione dell'ambiente circostante e lasciando nel contempo l'operatore nel buio totale. Questo sistema d'illuminazione infrarossa ambientale prende il nome di **infrarosso attivo**.

Bisogna tener presente che qualsiasi corpo che viene riscaldato, emette radiazioni infrarosse e più aumenta il riscaldamento tanto più aumenta l'intensità delle radiazioni infrarosse, arrivando fino alla zona delle microonde. Oggi la tecnica dell'infrarosso si è spinta a livelli talmente elevati che sono state create strumentazioni adatte a rilevare anche la più bassa variazione di temperatura emessa da qualsiasi corpo vivente o surriscaldato, lavorando su tutta la fascia dell'infrarosso: si parla così di **termografia**. Particolari camere termografiche hanno la capacità di rilevare la minima differenza di un corpo caldo con l'ambiente circostante (è possibile rilevare il calore di una mano appoggiata per pochi secondi su una superficie più fredda), operando anche ad elevate distanze (si può individuare il calore emesso dai motori dei mezzi di trasporto).

Considerando lo spettro elettromagnetico si hanno le seguenti tipi d'onda, con i loro corrispettivi valori in Hertz e in lunghezza:

TIPOLOGIA D'ONDA		SIGLA	FREQUENZA	LUNGHEZZA D'ONDA
FREQUENZE ESTREMAMENTE BASSE		ELF	0 - 3Khz	>100Km
FREQUENZE BASSISIME		VLF	3 - 30Khz	100-10Km
RADIOFREQUENZE	ONDE LUNGHE	LF	30 - 300Khz	10-1Km
	ONDE MEDIE	MF	300Khz-3Mhz	1Km-100m
	FREQUENZE ALTE	HF	3 - 30Mhz	100-10m
	FREQUENZE ALTISSIME	VHF	30- 300Mhz	10-1m
MICROONDE	ONDE DECIMETRICHE	UHF	300Mhz- 3Ghz	1m-10cm
	ONDE CENTIMETRICHE	SHF	3 - 30Ghz	10-1cm
	ONDE MILLIMETRICHE	EHF	30 - 300Ghz	1cm-1mm
INFRAROSSO		IR	300Ghz- 410Thz	1mm-780nm
LUCE VISIBILE			410 - 750Thz	780nm-400nm
ULTRAVIOLETTO		UV	750Thz- 3000Thz	400-100nm
RADIAZIONI IONIZZANTI		X	> 3000Thz	<< 100nm

L'infrarosso può essere suddiviso in tre livelli:

lontano infrarosso IR-C 3000nm-1000000nm

medio infrarosso IR-B 1400nm-3000nm

vicino infrarosso IR-A 780nm-1400nm

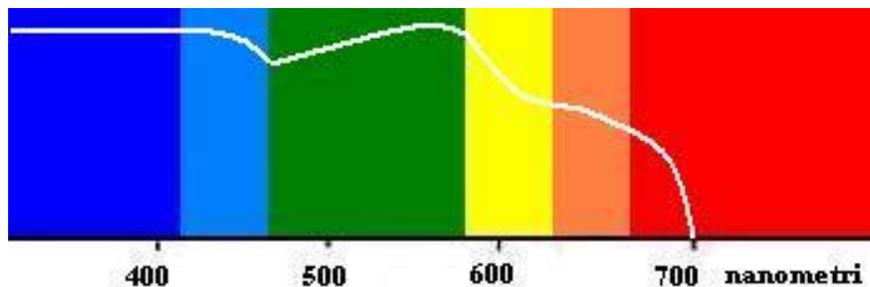
da 300Ghz a 410Thz =fra 1mm e 780nm

Le pellicole infrarosse che si trovano in commercio permettono di lavorare nel vicino e in parte nel medio infrarosso, “registrando” così la luce infrarossa.

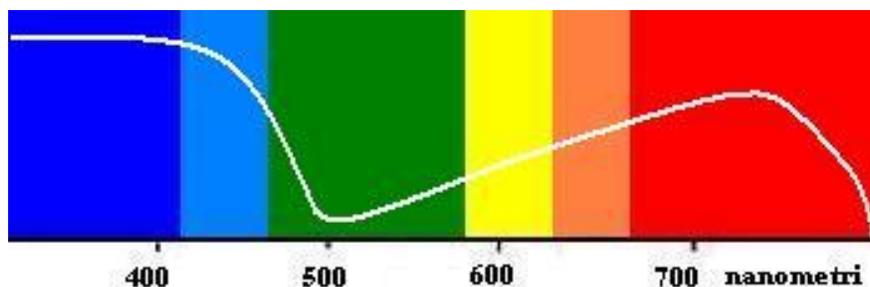
Sono state studiate per lavorare in vari settori, dalla fotografia artistica alla ricerca nella medicina, nel campo delle investigazioni di polizia o nell'astrofotografia...

Tempo fa si usavano delle particolari lastre infrarosse che venivano sensibilizzate ulteriormente per poter essere spinte oltre i 1000nm : venivano sensibilizzate con ammoniaca, alcool metilico, carbonato di sodio e acqua distillata, in modo tale che non perdessero le loro caratteristiche anche dopo vari mesi e venivano usate con particolari strumentazioni soprattutto per foto aeree, meteorologiche. Si potrebbe ottenere gli stessi effetti sensibilizzando le pellicole, ma occorre smontare e rimontare l'intero rullino con il rischio di rovinarlo.

In commercio si trovavano anche pellicole infrarosse a colori: allo sviluppo fornivano delle tonalità di colore irreali rispetto alla realtà e lentamente sono state abbandonate preferendo invece la versione bianco/nero, dove i giochi di luce e i contrasti assumono maggior valore, soprattutto l'effetto WOOD.



Curva di resa di una pellicola pancromatica bianco/nero classica



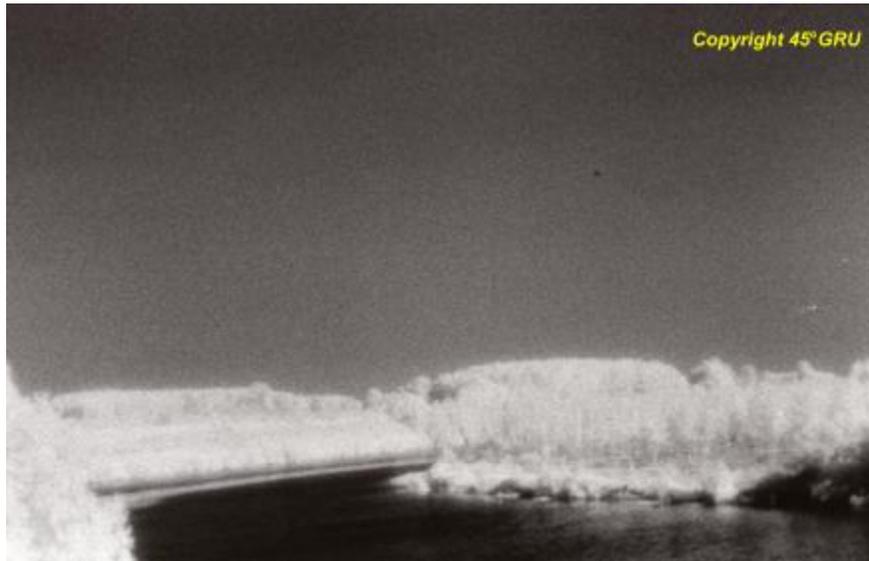
Curva di resa di una pellicola infrarossa bianco/nero

Realizzato nel 1910, l'effetto Wood si ottiene applicando dei filtri rosso scuro (denominati "neri") all'ottica della fotocamera. Il filtro permette di lavorare ad una determinata frequenza al limite del rosso tagliando fuori il resto dello spettro visibile ed esaltando l'effetto (dovuto alle radiazioni infrarosse riflesse o emesse da una fonte). Quando si sviluppano le pellicole infrarosse, l'effetto Wood si presenta di colore bianco intenso (come neve) e lo si nota soprattutto fotografando il fogliame delle piante, dove le radiazioni infrarosse vengono riflesse dal parenchima spugnoso.

I raggi infrarossi vengono invece assorbiti dall'acqua, fornendo così un'immagine scura.

Quindi gli effetti della fotografia infrarossa in piena luce solare sono i seguenti:

- il fogliame appare bianco intenso (effetto Wood)
- il cielo appare scuro (effetto notte)
- l'acqua appare scura
- i paesaggi avranno una nitidezza considerevole
- la foschia atmosferica non viene rilevata



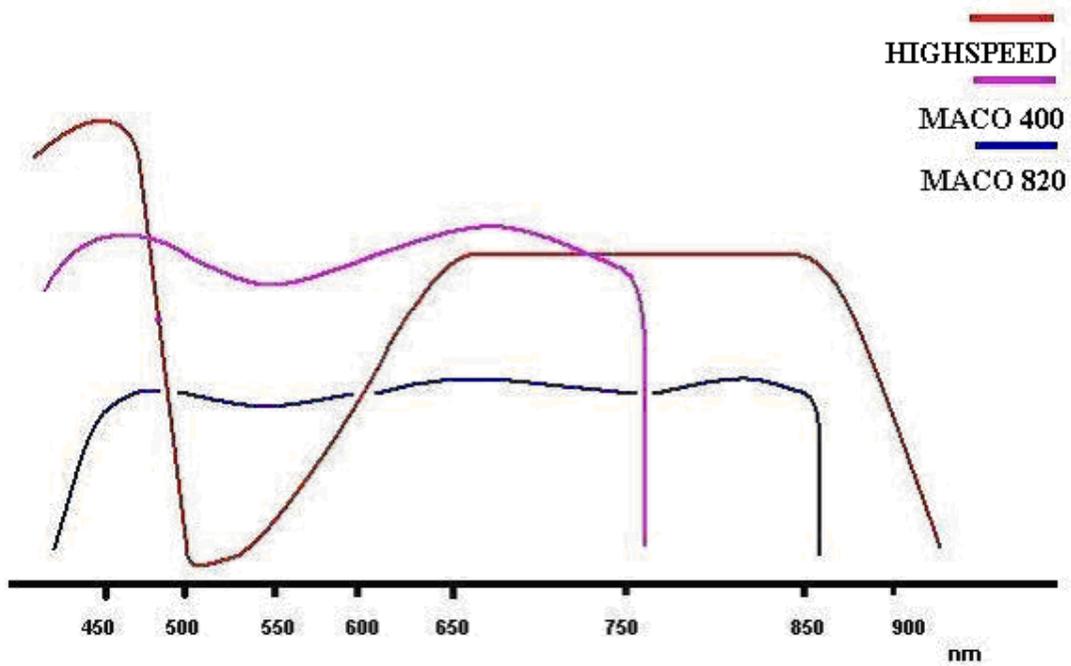
S.Maria in Punta (RO), lungo il fiume PO: notare l'effetto Wood sulle piante mentre l'acqua appare nera e il cielo di un grigio scuro.

Le pellicole più diffuse oggi sono la **KODAK HIGHSPEED INFRARED** (bianco/nero) e la **MACO CUBE** (versione 400 e 820): la Kodak Highspeed Infrared presenta una resa elevata fra i 700nm e i 950nm in particolari condizioni ambientali e climatiche, offrendo ottimi rapporti fra bianco e nero, esaltando particolarmente l'effetto Wood. Può essere sfruttata con notevoli risultati anche nel campo dell'ultravioletto, fra i 300nm e i 400nm, mentre nello spettro del visibile (fra i 500nm e i 600nm) tende a comportarsi come una normale pellicola, ma mantiene ancora elevate particolarità ineguagliabili. Le Maco Cube si mantengono, in linea di massima, costanti lungo lo spettro del visibile, ma presentano uno spiccato e preciso rendimento attorno alla frequenza per la quale sono state concepite; allo sviluppo presentano particolari differenze nella qualità del nero e nell'effetto Wood rispetto alla Kodak, adatte (a nostro parere) più per un uso artistico/creativo, mentre la Kodak è più specifica per quel che riguarda la ricerca.



Ca' Emo di Adria(RO): un notevole effetto Wood durante una limpida giornata estiva.

Raffronto delle curve di resa della Kodak Highspeed e Maco

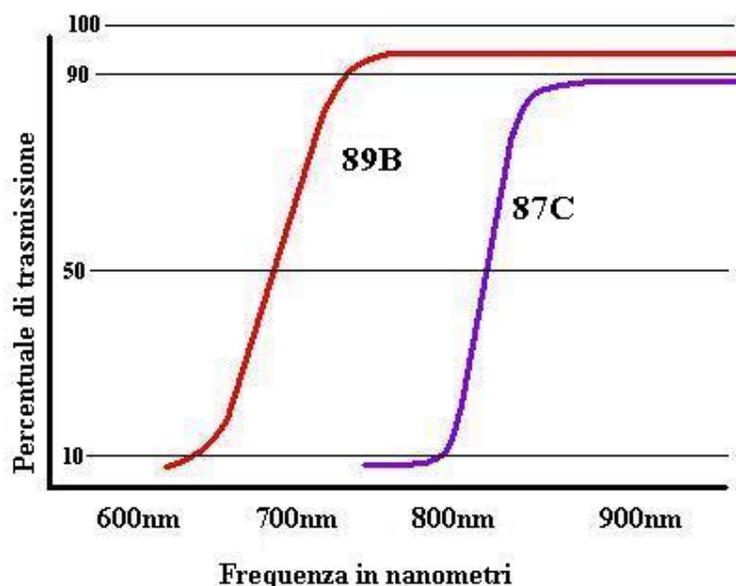


L'utilizzo di queste pellicole deve essere eseguito ricordando alcune regole importanti:

- devono essere caricate e scaricate nel buio assoluto: una minima fonte di luce visibile potrebbe rovinarle perché, oltre a "bruciare" il primo fotogramma si rischia di compromettere tutto il rullino per effetto della conduzione chimica dovuta ai componenti del rullino stesso.
- prima e dopo il loro uso, devono essere conservate ad una temperatura inferiore ai 13°C (consigliato tenerle in frigorifero) e devono essere sviluppate nel più breve tempo possibile per non rischiare che fattori esterni (per esempio sbalzi termici) compromettano il contenuto.
- se possibile, meglio usarle su fotocamere reflex che permettano la regolazione degli ISO, in modo tale da poter operare sul rapporto qualità immagine/tempo di scatto.

I filtri infrarosso da applicare alla fotocamera sono di varie marche e per vari usi: per esempio i filtri I.R. 89B e 87C permettono di sfruttare al meglio lo spettro infrarosso.

Resa in percentuale e in frequenza di lavoro dei filtri 89B e 87C



Filtri infrarosso HOYA e loro frequenza di lavoro

TIPO FILTRO HOYA	FREQUENZA DI LAVORO
25 A	600nm
R-70	700nm
R-72	720nm
R-76	760nm
IR-76	800nm
IR-83	830nm
RT-830	830nm
IR-85	850nm
RM-86	860nm
RM-90	900nm
RM-100	1000nm



Ponte sul fiume Adige zona S.Martino di Venezia (RO): effetto Wood dato dalle illuminazioni a solfuri di mercurio. Foto ottenuta senza l'utilizzo di filtri infrarossi, pellicola Kodak Highspeed Infrared.



filtro infrarosso

L'effetto Wood inoltre è visibile se si fotografa una fonte luminosa visibile presente in un ambiente buio, oppure fotografando una luce totalmente infrarossa (invisibile ad occhio nudo), tipo i LED infrarossi per telecomando tv.

Tutto questo ci conduce a tre tipi di fotografia infrarossa:

- **infrarossa passiva** sfruttando la luce solare che illumina l'ambiente
- **infrarossa passiva** nel buio totale usando una fonte infrarossa attiva che illumina l'ambiente da fotografare
- **infrarossa passiva** nel buio totale ricercando quelle possibili fonti infrarosse di origine naturale o artificiale presenti nell'ambiente

Test su LED infrarossi con pellicola infrarossa

Abbiamo eseguito alcuni test in laboratorio, usando la tecnica dell'infrarosso passivo, cercando di verificare gli effetti di una fonte luminosa infrarossa nel buio totale.

Materiale usato

- LED infrarossi: in commercio si trovano LED infrarossi che possono avere diverse lunghezze d'onda di emissione (fra gli 800nm e i 950nm). Quelli con lunghezza d'onda di 950 nm sono di colore nero e vengono installati di solito nei telecomandi per tv o si trovano sciolti anche nei negozi di elettronica. Alcuni LED da 880nm sono stati usati per creare un piccolo segnalatore infrarosso portatile di forma triangolare, alimentato a 9Volt con dissipatore di calore per eliminare eventuali surriscaldamenti del circuito.
- fotocamera reflex NIKON F4, con possibilità di variare il valore dell'ISO
- pellicola infrarossa KODAK HIGH SPEED INFRARED bianco/nero, è stato rilevato che può essere spinta benissimo alla sua massima sensibilità di frequenza (attorno ai 960nm) in particolari condizioni tecnico/ambientali.
- filtro "nero" infrared HOYA 72
- zoom 28/80 Nikkor



LED infrarosso da 880nm

Dopo varie prove in ambienti illuminati con luce naturale, usando filtri infrarossi 89B e Hoya 72, abbiamo constatato che la pellicola presenta un ottimo rapporto fra contrasti ed effetto Wood attorno ai 320ISO. Quindi le prove effettuate in laboratorio sono state eseguite tutte a 320ISO (è un fattore di scelta personale).

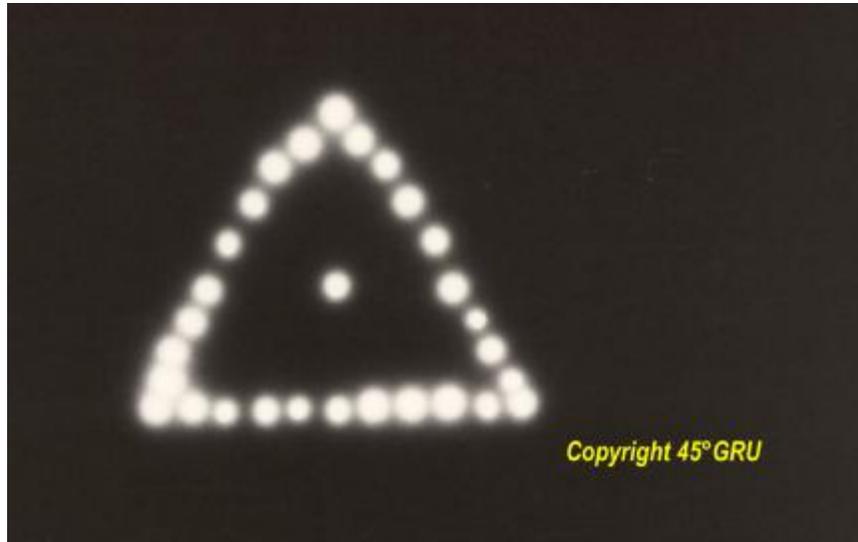


Foto 1: reflex NIKON F4 posizionata a circa 1mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, filtro “nero” Hoya 72, tempo di posa 5min., F 5.6, ambiente totalmente buio.



Foto 2: reflex NIKON F4 posizionata a circa 1mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, filtro “nero” Hoya 72, tempo di posa 1min., F 5.6, ambiente illuminato con luce artificiale al neon.

In questa foto si può notare che la pellicola ha immortalato parte della luce infrarossa presente nell’ambiente (ricordiamo che ogni fonte di luce visibile emette una parte di luce infrarossa) riflessa sul dissipatore di calore dell’impianto e su alcuni fili dell’alimentazione dei LED.

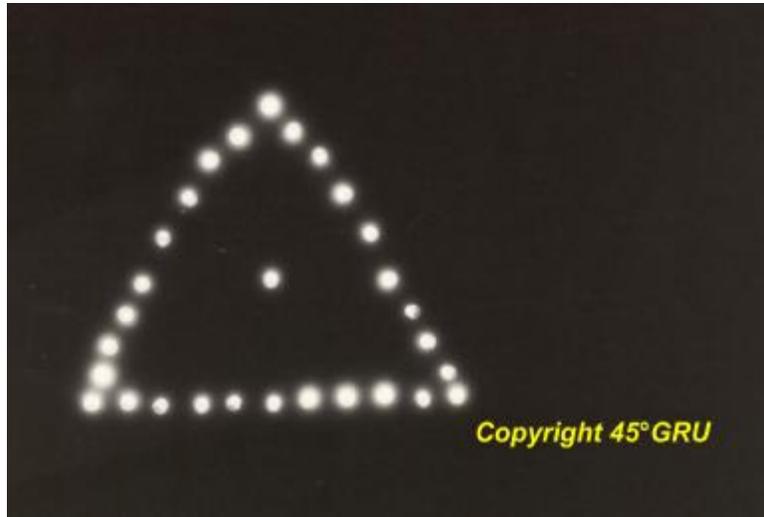


Foto 3: reflex NIKON F4 posizionata a circa 1mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, senza filtro infrared, tempo di posa 1min., F 5.6, ambiente totalmente buio.

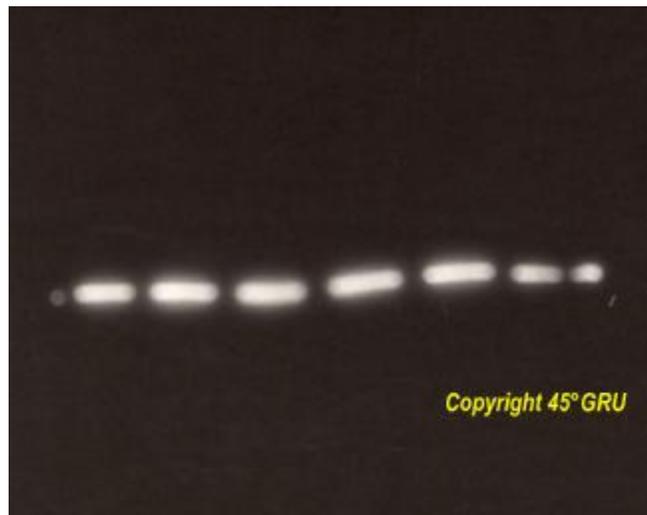


Foto 4: reflex NIKON F4 posizionata a circa 3mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, filtro "nero" Hoya 72, tempo di posa 1sec., F 5.6, ambiente totalmente buio.

Questa foto ha immortalato un LED di un telecomando tv, fatto passare davanti all'obiettivo.

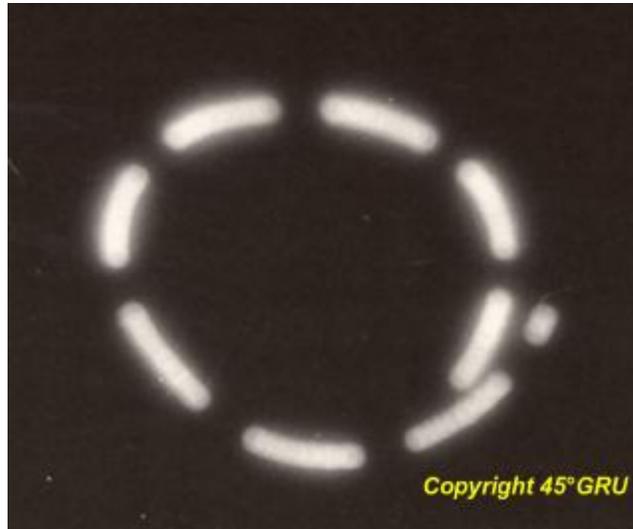


Foto 5: reflex NIKON F4 posizionata a circa 3mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, filtro “nero” Hoya 72, tempo di posa 1sec., F 5.6, ambiente totalmente buio.

Il telecomando tv è stato fatto girare davanti all’obiettivo.

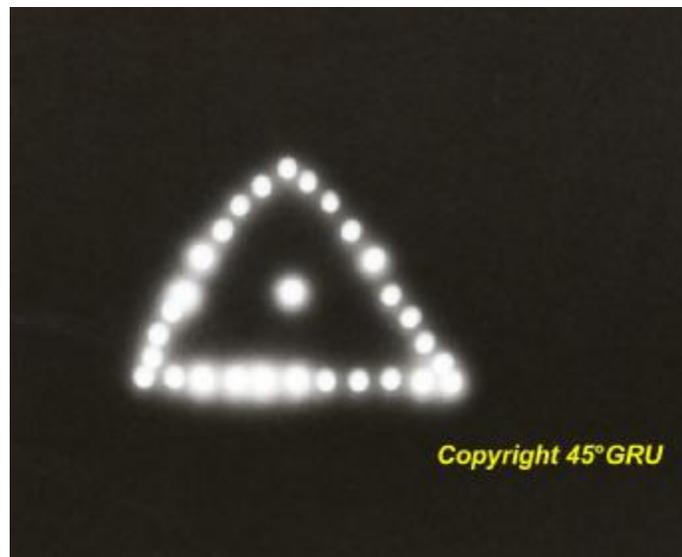


Foto 6: reflex NIKON F4 posizionata a circa 3mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, niente filtro infrared, tempo di posa 4sec., F 5.6, ambiente totalmente buio.



Foto 7: reflex NIKON F4 posizionata a circa 3mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, niente filtro infrared, tempo di posa 1sec., F 5.6, ambiente totalmente buio.

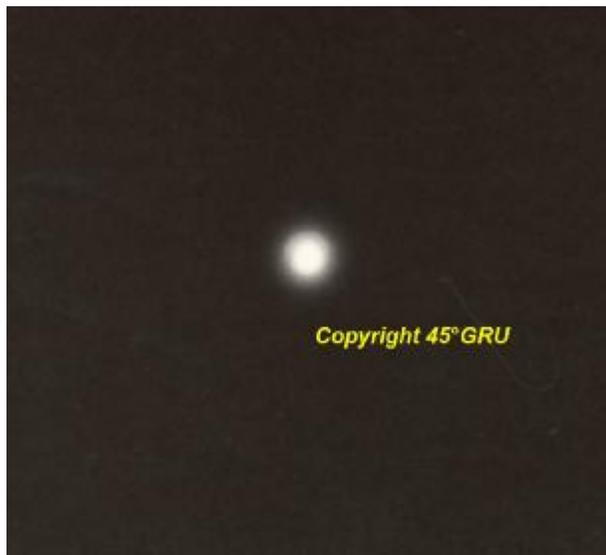


Foto 8: reflex NIKON F4 posizionata a circa 3mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, filtro “nero” Hoya 72, tempo di posa 1/8sec., F 5.6, ambiente totalmente buio. La luce immortalata è un LED infrarosso di un telecomando tv fermo davanti all’obiettivo.



Foto 9: reflex NIKON F4 posizionata a circa 3mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, filtro “nero” Hoya 72, tempo di posa 5min., F 5.6, ambiente totalmente buio.

Notare gli effetti ottenuti muovendo casualmente il telecomando tv davanti all’obiettivo.
Notevole il contrasto nero-Wood.

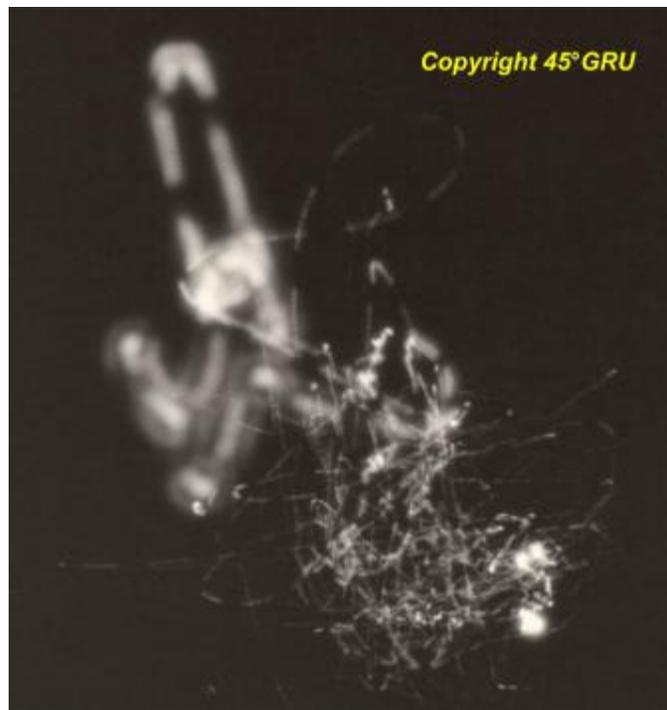


Foto 10: reflex NIKON F4 posizionata a circa 3mt. di distanza, pellicola Kodak Highspeed Infrared, ISO 320, niente filtro infrared, tempo di posa 5min., F 5.6, ambiente totalmente buio.

Notare gli effetti ottenuti muovendo casualmente il telecomando tv davanti all’obiettivo.

Infrarosso in digitale

L'avvento della tecnologia digitale ha portato notevoli miglioramenti nel campo della fotografia, soprattutto per quel che riguarda la praticità d'uso e le caratteristiche tecnico/operative.

I sensori elettronici CCD delle fotocamere digitali sono sensibili alle radiazioni infrarosse e quindi, per ottimizzare le immagini nello spettro del visibile, vengono dotati di un filtro al niobato di litio che le trattiene; tuttavia, una certa percentuale riesce a passare ed è possibile effettuare pose all'infrarosso.

Se si affronta il campo dell'infrarosso, personalmente abbiamo potuto riscontrare notevoli diversità dalla fotografia classica su pellicola e non poche problematiche d'uso.

Abbiamo effettuato alcuni scatti all'infrarosso digitale per alcuni confronti.

Materiale usato:

- fotocamera digitale OLYMPUS SP-500 UZ 6Mpx(non è stato asportato il filtro al niobato di litio del sensore CCD)
- filtro infrared "nero" Hoya 72
- alcuni LED da 880nm usati per creare un piccolo segnalatore infrarosso portatile di forma triangolare, alimentato a 9Volt con dissipatore di calore per eliminare eventuali surriscaldamenti del circuito.



Foto 11: OLYMPUS SP-500 UZ digitale posizionata a circa 1mt. di distanza, ISO 80, filtro "nero" Hoya 72, tempo di posa 1/2sec., F 2.8, ambiente illuminato con luce artificiale al neon.

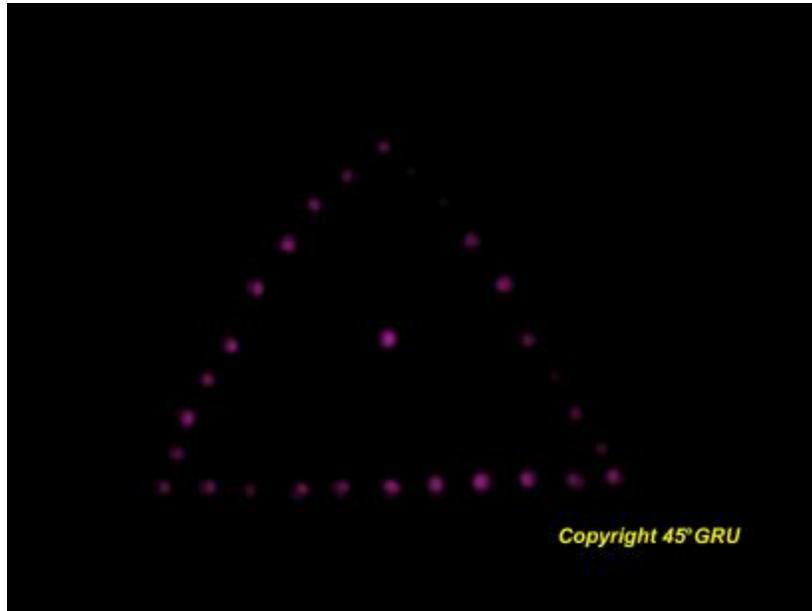


Foto 12: OLYMPUS SP-500 UZ digitale posizionata a circa 1mt. di distanza, ISO 80, filtro “nero” Hoya 72, tempo di posa 1sec., F 2.8, ambiente illuminato con luce artificiale al neon.

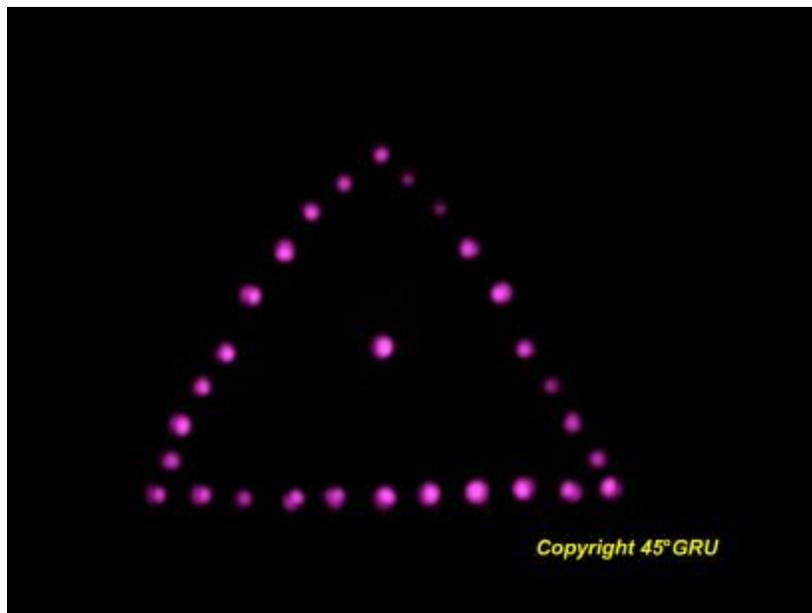


Foto 13: OLYMPUS SP-500 UZ digitale posizionata a circa 1mt. di distanza, ISO 80, filtro “nero” Hoya 72, tempo di posa 5sec., F 2.8, ambiente illuminato con luce artificiale al neon.

Confrontando le immagini digitali e quelle su pellicola infrarossa, abbiamo notato che:

- l'immagine digitale della foto 11 scattata con un tempo di 1/2sec. e con F 2.8, appare molto più scura rispetto al LED che appare sulla foto 8 eseguita con pellicola infrarossa con filtro "nero" Hoya 72, tempo di posa 1/8sec. e F 5.6.
- l'immagine digitale della foto 12 scattata con un tempo di 1sec. e con F 2.8, appare più scura rispetto ai LED che appaiono sulla foto 7 eseguita con pellicola infrarossa senza filtro infrared, tempo di 1sec. e F 5.6.
- l'immagine digitale della foto 13 scattata con un tempo di 5sec. e con F 2.8, appare più scura rispetto ai LED che appaiono sulla foto 6 eseguita con pellicola infrarossa senza filtro infrared, tempo di 4sec. e F 5.6.
- le immagini ottenute con questa fotocamera non sono in bianco/nero, quindi in questo caso dobbiamo riversare il tutto su un computer e riconvertire le immagini per eventuali confronti
- le immagini digitali ingrandite al computer tendono ovviamente a sgranarsi, mentre una scansione diretta di quelle ottenute su pellicola offrono maggior possibilità d'ingrandimento e una migliore compattezza.

Si può notare che usando il digitale nell'infrarosso (in questo caso e senza particolari modifiche al CCD), per ottenere determinati risultati occorrono tempi più lunghi di esposizione rispetto all'uso di pellicole infrarosse. Questo fattore è dovuto alle varie problematiche che presentano i sensori elettronici CCD e per ottenere miglioramenti delle immagini occorre apportare delle modifiche tecnico/strutturali sul sensore stesso, eliminando il filtro al niobato di litio e aggiungendo un filtro infrared all'obiettivo: in questo caso il sensore può lavorare nell'infrarosso fino a 1050nm e con tempi più veloci.

Tutto questo comporta varie problematiche d'uso (rumore di fondo nelle immagini, surriscaldamento del CCD, rischio di un accumulo maggiore di polvere sul sensore...) e d'esigenza nell'attività diretta sul campo, dove il fattore intercambio fra infrarosso e spettro del visibile può essere determinante.

Ma ovviamente cannibalizzare una digitale o preferire la pellicola, è solo una questione di scelta personale....

Conclusioni

Dopo queste prove e vari scambi di idee, siamo giunti a concludere che se un piccolo LED infrarosso con una potenza d'irraggiamento di soli pochi milliWatt può essere fotografato ad alcuni metri di distanza, durante uno skywatch notturno se nell'ambiente circostante è presente un "oggetto" che emetta luce infrarossa, con un range compreso fra i 700nm e i 950nm, l'utilizzo delle pellicole infrarosse diventa prezioso.

Ovviamente la fonte luminosa infrarossa dovrà presentarsi con una certa potenza di irraggiamento o presentarsi con forma e dimensioni notevoli, per poter essere immortalata ad una certa distanza sullo sfondo di un panorama notturno.

Usando la Kodak Highspeed Infrared al buio, abbiamo potuto constatare che si può lavorare benissimo anche senza filtri infrarossi. Questo da un certo lato ci può aiutare nel fatto che si possono usare tempi di posa veloci inquadrando ambienti scuri o con poche fonti di luce; ma se in una foto compare una fonte luminosa sospetta, riuscire a discriminarla rispetto ad altri punti luminosi conosciuti, diventa un lavoro difficile (ma non impossibile) perché in bianco/nero la distinzione di punti luce è un'impresa non facile.

Utilizzando dei filtri infrarossi che lavorano su una determinata frequenza, sappiamo già in partenza che lo spettro della luce visibile di qualsiasi fonte luminosa conosciuta viene tagliato fuori, lasciando spazio solo alla frequenza pari alla frequenza di lavoro del filtro; in oltre l'utilizzo di filtri infrarossi permette di ottenere un marcato effetto Wood che in particolari situazioni potrebbe risultare di notevole aiuto nella comparazione di luci infrarosse anomale e luci conosciute. Questo fattore però implica tempi di posa diversi per ottenere un eventuale effetto mirato del panorama inquadrato, con il rischio che se si manifesta un fenomeno luminoso anomalo (sempre nella gamma infrarossa, quindi non visibile) il risultato potrebbe essere un effetto "strisciato" dovuto al movimento della luce anomala stessa. In questi casi occorre una gran dose di fortuna e che la fonte luminosa anomala si mantenga pressoché in posizione statica o compia particolari movimenti o si presenti con una forma sconosciuta.....

Ultimo fattore da considerare nell'esame di una foto (a nostro avviso quello determinante) è il falso: se su una foto appare "qualcosa" di anomalo, bisogna considerare le modalità d'inquadratura e i precisi valori di esecuzione (tempo di scatto, ISO....), i punti di riferimento (luci, stelle, strutture, vegetazione) con cui poter eseguire dei confronti ed eventuali analisi approfondite, magari appoggiandosi ad un fotografo esperto nel settore. Successivamente, se il risultato presenta una certa validità, si possono affrontare anche delle analisi con eventuali software per poter eventualmente ottenere dei dati in più. Bisogna analizzare e ricercare, senza liquidare a priori il tutto come se fosse il risultato di semplice polvere sulle lenti o comuni riflessi delle ottiche.

Di certo oggi tutto è possibile, ma creare un falso su pellicole particolari risulta un'impresa non facile, soprattutto per la reperibilità di strutture e materiale infrarosso (dai costi elevati) che permetta di creare un "qualcosa" che non esiste, magari ad elevate distanze dall'obiettivo o con particolari condizioni di movimento.

Nei risultati che si possono ottenere da fotografie scattate durante gli skywatch bisogna considerare tutta la parte tecnica, metodologica ma soprattutto la componente umana: l'affidabilità degli operatori.

Se in fine, davanti a chi espone particolari fatti o risultati su determinate ricerche, si vuole "ascoltare" solo quel che si vuole non considerando la componente umana, allora la ricerca su particolari fenomeni non avrebbe il significato che ha.

Seguono alcuni casi documentati su pellicola infrarossa.

Per ulteriori approfondimenti: www.45gru.it sezione CASISTICA e ANALISI DATI



**30/11/2003 Cavazzana di Lusia (RO)
Kodak Highspeed Infrared**



**28/03/2004 Campomarzo di Lendinara (RO)
Kodak Highspeed Infrared**



**29/03/2006 Polesella (RO) durante eclisse
Maco Cube 400**

Test e relativi sviluppi sono stati eseguiti presso il laboratorio fotografico di DAVIDE ROSSI

Si ringrazia:

CRISNA PENGO, radioamatore (IZ3GWJ)-tecnico elettronico

<http://xoomer.virgilio.it/iz3gwj/>

RODOLFO GHINATO, elettrotecnico

DAVIDE ROSSI, fotografo professionista

www.atelierdellafotografia.it

Dati, valori ed eventuali tabelle di riferimento provengono da fonti citate nella rete Internet.