

**BOZZA**

**perizia (o parere tecnico) di parte**

Dott. Tommaso Russo  
Consulente software d'esperienza quarantennale  
Docente a contratto del corso "Laboratorio di informatica  
multimediale" presso il CdL in Informatica musicale dell'  
Università di Trieste  
c.f. RSSTMS47E22L424A

**Premessa:**

In data 10/01/2007 il prof. GALAVOTTI ENRICO, Via ABRUZZI 94, 9447023 CESENA riceveva dalla SIAE la richiesta n.20070037 avente per Oggetto: Arti visive su Sito internet [www.homolaicus.com](http://www.homolaicus.com) - artisti vari per un totale di n. 74 opere, per il periodo agosto 2002 / gennaio 2007, in cui veniva affermato:

“Abbiamo rilevato all'interno del Vostro interessante sito la riproduzione di opere dell'arte figurativa protette in base alla legge italiana sul diritto d'autore (Legge 22/4/1941, n. 633) in quanto create da artisti viventi o scomparsi da meno di 70 anni.

Alcune di tali opere appartengono al repertorio delle arti visive affidato alla tutela della SIAE e non risulta per il loro utilizzo sulla rete Internet essere stata richiesta alla nostra Società alcuna autorizzazione.

Vi informiamo che l'utilizzazione, anche parziale, di un'opera costituisce lesione del diritto morale dell'autore e che la riproduzione non autorizzata delle opere in questione lede gli esclusivi diritti patrimoniali che la legge riconosce agli stessi.

Avverso detta utilizzazione la legge concede all'autore ed ai suoi aventi causa il diritto di far valere le proprie ragioni sia in sede penale che civile.

Al fine, quindi, di regolarizzare seppure a posteriori le utilizzazioni effettuate da agosto 2002 fino ad oggi, Vi invitiamo a provvedere alla corresponsione dei diritti d'autore dovuti come da dettaglio accluso.”

Dal tenore della richiesta appare evidente che la SIAE si è basata per stilarla di quanto stabilito all' art.13 della legge sul Diritto d' Autore:

*13. Il diritto esclusivo di riprodurre ha per oggetto la moltiplicazione in copie dell'opera con qualsiasi mezzo, come la copiatura a mano, la stampa, la litografia, la incisione, la fotografia, la fonografia, la cinematografia ed ogni altro procedimento di riproduzione.*

Senza tener conto di quanto stabilito all' art. 70:

*70. Il riassunto, la citazione o la riproduzione di brani o di parti di opera, per scopi di critica, di discussione ed anche di insegnamento, sono liberi nei limiti giustificati da tali finalità e purché non costituiscano concorrenza alla utilizzazione economica dell'opera.*

Gli “scopi di critica, di discussione ed anche di insegnamento” perseguiti dal sito [www.homolaicus.com](http://www.homolaicus.com) sono evidenti anche ad un esame superficiale. Negli ipertesti, forum di discussione e ausili didattici presenti nel sito erano contenute a scopo illustrativo delle immagini in formato jpeg, tutte comodamente contenute in uno schermo VGA e quindi di risoluzione largamente inferiore (un terzo, per le maggiori) allo standard VGA (640 x 480 pixel), riproducenti talvolta per

intero, e talvolta particolari di opere pittoriche di artisti contemporanei quali Pablo Picasso e Paul Klee.

DA VERIFICARE: Il numero di immagini conteggiate dalla SIAE equivaleva con buona precisione al numero di immagini riproducenti l' opera intera; il che faceva pensare, in assenza di altre indicazioni da parte SIAE, che le immagini riproducenti parti delle opere fossero state considerate (anche in contraddizione con quanto affermato al terzo paragrafo della richiesta) ricadenti in quanto previsto dell' art. 70, mentre quelle riproducenti l' opera intera no.

### **La Tesi di questa perizia (o parere tecnico)**

è che immagini digitali di opere dell'arte figurativa visualizzabili sugli attuali comuni PC (e quindi di profondità di colore massima 24 bit), di risoluzione inferiore allo standard VGA (640 x 480 pixel), e a maggior ragione le stesse compresse in formato Jpeg, **non possono essere considerate copie**: certamente non dell' opera originale, ma nemmeno delle riproduzioni fotografiche originali da cui sono state tratte, riprese con tecniche fotografiche utilizzate da fotografi d' arte professionisti ed atte a finalità commerciali.

Le immagini jpeg devono essere considerate invece come riproduzioni parziali delle foto originali (o, più precisamente: assemblaggio di una piccolissima percentuale di parti della foto, prese a campione) atte esclusivamente ad illustrare l' aspetto generale e la struttura dell' opera, e in quanto tali di libero uso ai fini previsti dall' art. 70 della Legge sul Diritto d' Autore.

### **Argomenti tecnici a sostegno della tesi**

La produzione di un' immagine digitale, a partire da un' immagine virtuale (quale quella che si forma sull' elemento sensibile di una macchina fotografica) o da un' immagine fotografica di alta qualità, comporta sempre due processi che causano perdita dell' informazione: il campionamento spaziale e la quantizzazione.

Per campionare spazialmente un' immagine, la stessa viene suddivisa in tanti quadrati quanti sono i pixel della risoluzione desiderata: per ognuna delle componenti di colore, rosso, verde e blu, la luminosità di ogni punto viene mediata sull' intero quadrato, al quale viene attribuito uniformemente il solo valore medio. Tutti i dettagli interni ad ogni quadrato vengono irrimediabilmente perduti.

Si ottiene così una sorta di mosaico in cui ogni tessera ha un unico colore uniforme, e che assomiglia all' immagine originale solo se guardata da una distanza sufficiente a non percepire le singole tessere.

Le migliori fotocamere digitali di alta gamma oggi in commercio hanno la capacità di campionare spazialmente utilizzando 4096 x 3072 tessere, cioè 12.582.912 pixel o **12,5** Megapixel, risoluzione elevata ma comunque nemmeno lontanamente paragonabile a quella ottenibile con le migliori pellicole chimiche fotosensibili, che sono in grado di offrire una risoluzione di 200 linee/mm, grossomodo equivalenti, per un formato 13 x 18 cm, a 26.000 x 36.000 = **936** Megapixel.

La successiva quantizzazione approssima, per ogni componente di colore, la luminosità media di ogni tessera, che è una quantità analogica e quindi esprimibile con un numero reale, a un numero intero immagazzinabile su supporto digitale.

La quantizzazione a 24 bit, che è la massima visualizzabile sugli attuali comuni PC, riserva 8 bit a ognuna delle tre componenti colore. Ogni possibile sfumatura di colore presente nell' immagine originale viene così ridotta a 255 gradazioni di rosso, 255 gradazioni di verde e 255 gradazioni di blu.

Alcune fotocamere digitali di alta gamma hanno la capacità di raccogliere immagini di profondità cromatica superiore: fino a 36 o 42 bit per pixel (4.095 o 16.383 gradazioni per colore), non raggiungendo comunque mai la profondità di colore "analogica" ottenibile con la pellicola chimica.

Le immagini digitali memorizzate in formato JPEG hanno subito un' ulteriore trattamento di eliminazione dell' informazione registrata, detto "compressione con perdita": tutta la superficie dell' immagine è stata suddivisa in settori di 8 x 8 pixel, per ogni settore sono state estratte le frequenze spaziali con una trasformazione di Fourier, e la maggior parte di tali frequenze è stata eliminata a partire dalle più alte, con ulteriore perdita dei dettagli contenuti in ogni settore ed ulteriore appiattimento cromatico. Una successiva "compressione senza perdita" ha poi eliminato anche parte dell' informazione ridondante, ma con un processo reversibile che ne consente la ricostruzione, allo scopo di diminuire l' occupazione su disco.

## Considerazioni

Il problema che si pone spesso ad un critico d' arte nella stesura di un testo è: come illustrare visivamente, per scopi di critica, di discussione o di insegnamento, le caratteristiche strutturali di un dipinto, quali ad esempio l' equilibrio delle masse, le linee direttrici, la prospettiva razionale come quella del Cenacolo di Leonardo e quella impossibile di "Ascendine & descending" di Escher, la dominanza cromatica che distingue i periodi blu e rosa di Picasso?

Se per rispettare la legge deve limitarsi a riprodurre solo "parti" dell' opera nell' interpretazione della SIAE di "settori" o "particolari" del dipinto, ciò è chiaramente impossibile. L' ausilio grafico che deve essere dato è una visione d' insieme.

E' certamente legittimo e accettato che l' immagine necessaria venga creata dal critico stesso in forma di schizzo a mano, perché in questo modo egli non riproduce, copiando, l' opera in toto, ma solo parti di essa: quelle necessarie alla trattazione (contorni, linee prospettiche, coloritura approssimativa) e quelle minime necessarie a identificare o riconoscere l' opera.

E' chiaro che in questi schizzi viene riprodotta solo una piccola parte del contenuto informativo dell' opera, eliminandone la maggior parte, ossia dettagli e sfumature, la cui eventuale trattazione può essere illustrata visivamente da immagini di particolari.

La riduzione di un' immagine fotografica di alta qualità ad un' immagine digitale a bassa risoluzione e limitata profondità cromatica produce esattamente la stessa perdita di contenuto informativo. **Con la differenza che, nel caso delle immagini digitali, la perdita d' informazione può essere esattamente misurata.**

In base alla definizione di Shannon, infatti, l'informazione veicolabile da un messaggio (o contenuta in un file) è pari al numero di bit necessario a trasmetterlo.

Il contenuto informativo di una foto digitale ripresa con le migliori apparecchiature digitali professionali oggi disponibili, esso risulta pari a  $12 \text{ Megapixel} \times 42 \text{ bit/pixel} = 504 \text{ Megabit}$ .

Mentre il contenuto informativo di un'immagine di risoluzione VGA visualizzabile su PC risulta pari a  $640 \times 480 \text{ pixel} \times 24 \text{ bit/pixel} = 7,3 \text{ Megabit}$ .

Il contenuto informativo della seconda risulta l'1,4 % della prima.

La "compressione con perdita" JPEG riduce ulteriormente questo contenuto informativo, ad un valore medio di ca 50 KiloByte = 400 Kilobit. Questo indicherebbe un contenuto informativo pari al 0,07 % della migliore immagine digitale. Bisogna però tener conto che parte della riduzione in dimensioni è dovuta non alla perdita d'informazione, ma alla contestuale compressione senza perdita, che elimina informazione ridondante in modo che possa essere ricostruita in fase di visualizzazione. Quest'operazione riduce le dimensioni di un file JPEG di un fattore che, per la mia esperienza, risulta sempre inferiore a 5. Attestandosi prudenzialmente su questo valore, un'immagine digitale di  $640 \times 480 \text{ pixel}$  a  $24 \text{ bit/pixel}$  compressa JPEG ha un contenuto informativo inferiore allo 0,35 % della miglior foto digitale di partenza.

Si tenga presente che il contenuto informativo della miglior foto professionale ottenuta con pellicola chimica è superiore a quella della miglior foto digitale di un fattore stimabile a 75 per quanto riguarda la risoluzione, e di un valore difficilmente stimabile, ma sicuramente molto superiore ad 1, per la profondità cromatica. Con questi dati, un'immagine digitale di  $640 \times 480 \text{ pixel}$  a  $24 \text{ bit/pixel}$  compressa JPEG ha un contenuto informativo inferiore allo **0,0047 %** della miglior fotografia su pellicola da cui possa essere stata ricavata.

Non si azzarda neppure un raffronto con il contenuto informativo delle opere originali, universalmente riconosciute come inimitabili, e di cui la miglior fotografia realizzabile resta soltanto un pallido fantasma.

### **In conclusione,**

sostenere che l'immagine JPEG di un dipinto, visualizzabile sullo schermo di un piccolo PC, possa costituire una copia dell'opera originale equivale a sostenere che l'indice di un libro sia una copia del libro stesso.

Entrambi sono solo una visione d'insieme dell'opera, osservata da una distanza che ne rende impercettibili **dal 99,7 % al 99,995 %** dei dettagli.

E, come il secondo, anche la prima deve essere considerata una riproduzione molto parziale dell'opera, essendo di fatto costituita da: un numero percentualmente molto limitato di parti di una riproduzione fotografica dell'opera, prese a campione, riprodotte con una ulteriore infedeltà cromatica, ed assemblate in modo da rendere dell'originale una visione d'insieme sì, ma approssimativa e priva di dettagli.

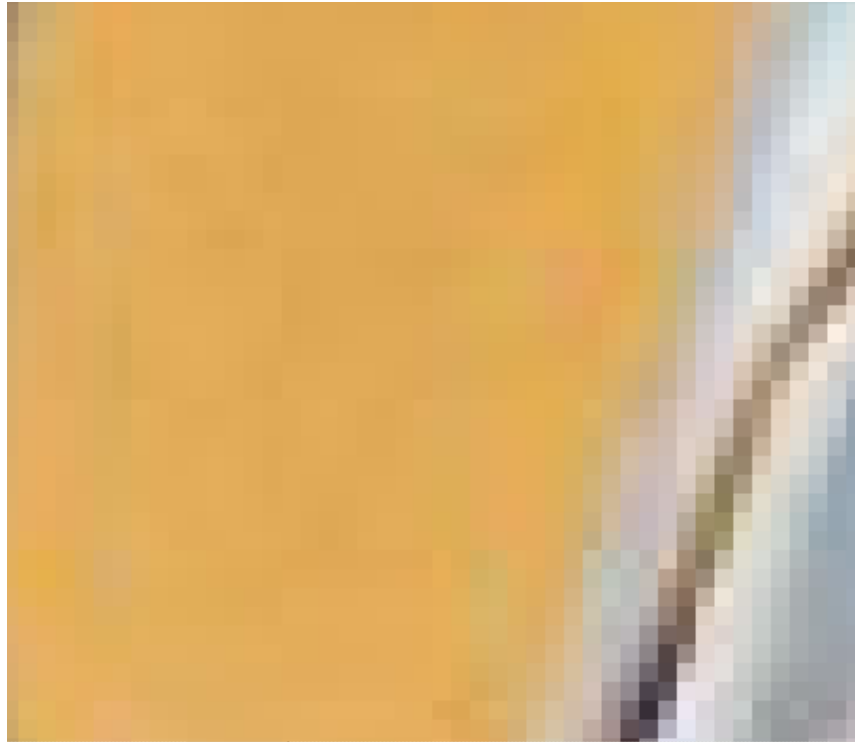
E basta provare a stamparla, sia pure su una stampante di qualità fotografica, per rendersene conto *de visu*.



Una delle immagini JPEG contestate. Risoluzione: 432 x 450 pixel, occupazione 45.004 Byte pari a 360.032 bit



Un particolare ingrandito 10 volte, per metterne in evidenza la composizione a mosaico



Un altro particolare ingrandito 10 volte dove è evidente l' appiattimento cromatico JPEG (perdita di sfumature) nei settori composti da 64 tessere (8 x 8 pixel)