nital.it

GENNAIO 2015

Qualità in ripresa Nikon gestita nella risoluzione di stampa inkjet con **Epson SureColor P600**

Risoluzione e qualità delle reflex Nikon permettono elevati rapporti di ingrandimento utilizzando le moderne stampanti a getto di inchiostro come la Epson SureColor P600. L'accresciuta tecnologia permette anche di variare la densità di pixel in rapporto all'ingrandimento e conseguentemente alla distanza di visione della stampa. Impariamo a calcolare i valori ottimali.

A cura di:

Guido Bartoli

SOMMARIO

- *Tecnologia Epson SureColor P600*
- *Differenza fra stampa tipografica e stampa inkjet*
- *Occhio umano, risoluzione e distanza di visione*
- *Limiti di risoluzione in rapporto all'ingrandimento*
- *La scelta del valore ottimale in rapporto ai dpi della stampante*
- *La matrice di pixel e la dimensione massima di stampa*
- *Qualità di immagine e ricampionamento*
- *Link correlati*

Tutti i diritti sono riservati.

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta senza l'autorizzazione scritta dell'autore e dell'editore (Nital S.p.A.) con qualsiasi mezzo di riproduzione, meccanico o elettronico.

Nomi e marchi citati nel testo sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive aziende.

Questo documento PDF è un articolo eXperience della newsletter Feel Nikon, edita da Nital S.p.A. per Nikon School.

Comitato di redazione
Giuseppe Maio, Marco Rovere

Progettazione e impaginazione
Advision srl Verona. | www.ad-vision.it

Introduzione

Ci riesce difficile parlare di fotografia senza immaginarla anche preziosamente custodita in album fotografici oppure incorniciata e in bella mostra su una parete da ammirare.

La tecnologia di stampa a getto d'inchiostro ha raggiunto livelli qualitativi di altissimo livello già da molti anni ma, attraverso gli ultimi modelli come la Epson SureColor P600, si sono affinate potenzialità, velocità operative, formati, prestazioni fine-art e funzionalità pensate per gestire le stampe anche attraverso connettività wireless.

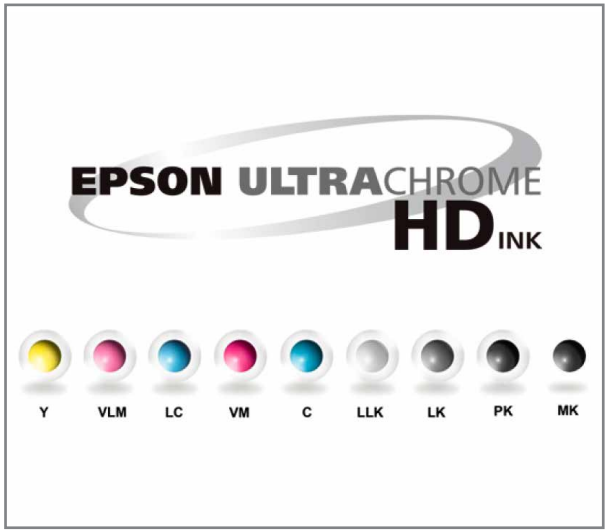
Tecnologia Epson SureColor P600

La stampante Epson SureColor SC-P600 racchiude quanto di meglio si possa ricercare nella qualità e nella durata nel tempo della stampa. Utilizza l'ultima tecnologia di testina per precisa e micro-distribuzione degli Ultra Chrome HD a nove inchiostri che gli permettono di raggiungere anche elevati fattori di densità ottica del nero. Gli inchiostri Epson UltraChrome HD, evoluzione dell'avanzata tecnologia K3, offrono esacromia estesa con due grigi, light black e light-light black, per perseguire i migliori risultati sia nella stampa a colori che, soprattutto, nella stampa in bianco e nero, permettendo di ottenere stampe senza dominanti e metamerismo. I nuovi inchiostri raggiungono un record in termini di densità ottica DMAX per ottenere neri più profondi che discriminano maggiormente anche le sfumature e i dettagli nelle zone d'ombra. Epson SureColor SC-P600 introduce quindi una modalità bianco e nero avanzata che permette di ottenere un bianco e nero neutro direttamente dal driver di stampa senza necessità di software esterni. Oltre a quanto vedremo in questo eXperience, segnaliamo:

Stampe in bianco e nero di qualità professionale Epson UltraChrome K3

Epson e Silver Efex Pro 2: soluzione completa per il bianco e nero digitale di assoluta qualità

EPSON SURECOLOR P600



La stampante Epson SureColor SC-P600 offre 4 diversi percorsi carta per le diverse tipologie di media e supporti: posteriore per carte lucide e mattate, anteriore per carte Fine Art, posteriore per carta in rotolo nel formato A3, anteriore per supporti spessi (tipo posterboard) di spessore fino a 1,3m e un ulteriore percorso frontale per la stampa di CD/DVD stampabili.
Epson SureColor SC-P600 dispone di una completa gamma di connessione per tutte le esigenze: USB, rete cablata Ethernet, Wi-Fi anche in modalità Direct per poter connettere i dispositivi (computer, tablet, smartphone) senza la necessità di un router. Supporta inoltre AirPrint e Google Cloud Print. La Epson P600 introduce anche due nuovi software rivolti a professionisti della stampa: Epson Print Layout e Colorbase 2. Epson Print Layout funziona sia da solo che come plug-in di Photoshop/Lightroom e permette di creare layout ma soprattutto permette di visualizzare a monitor il risultato di Softproof in stampa, sia per i profili carta che per la stampa risultante dall'utilizzo della modalità bianco e nero avanzato. Il software Colorbase 2 permette invece di calibrare la stampante, in modo che funzioni al meglio su tutti i media Epson e di terze parti.

Differenza fra la stampa tipografica e la stampa inkjet

La tecnologia utilizzata per la stampa determina i limiti di ingrandimento a cui sottoporre l'immagine, di conseguenza la sua distanza ottimale di visione per una gradevole fruizione della foto stampata. Questo eXperience segue e completa il discorso sulla qualità di stampa, iniziato nel precedente "Produrre foto di qualità per la stampa tipografica" con oggetto il capitolato che dovrebbe sempre essere definito fra fotografo professionista e cliente. In quella sede abbiamo trattato le caratteristiche della stampa tipografica e i valori ottimali di densità di pixel in rapporto alla densità di retino scelta. Questi valori sono determinati dalle caratteristiche del mezzo tipografico, che non permette un disegno così accurato dei dettagli fini dell'immagine come quello ottenibile dalla stampa inkjet.

Una macchina da stampa industriale con tecnologia offset usa generalmente un retino a spaziatura fissa (fa eccezione la tecnologia del retino stocastico, peraltro meno diffusa), con un numero di inchiostri variabile da quattro a sei.

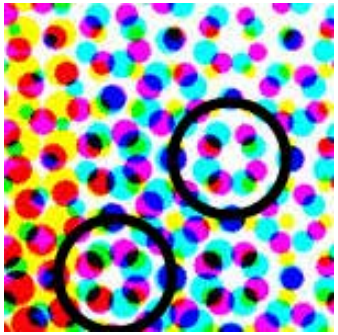
La stampa tipografica inchiostra la carta con un retino che crea la sensazione del colore sfruttando l'incapacità dell'occhio di separare punti molto piccoli e ravvicinati fra loro. Un ingrandimento mette in luce la struttura di una pagina stampata in tipografia.

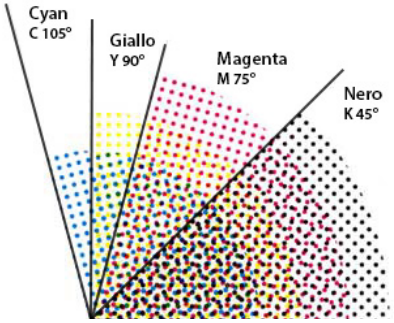
I punti del retino tipografico sono disposti su linee parallele, che di fatto formano un reticolo, simile a quello dei pixel sul sensore a matrice Bayer. Ciò porta a una serie di inconvenienti estetici, qualora non vengano rispettate determinate condizioni codificate in anni e anni di teoria e tecnica tipografiche. Il primo inconveniente e dato dalla formazione del moiré, che crea iridescenze colorate sovrapposte al disegno geometrico, proprio di alcuni soggetti. Per evitare questa e altre cause di degradazione della qualità dell'immagine stampata, da sempre **viene utilizzata la tecnica di angolare i retini fra loro**, sfalsando quindi la disposizione delle griglie di punti e creando una parziale sovrapposizione attraverso i successivi passaggi sotto le quattro o più matrici di inchiostratura. Una vista molto ingrandita mostra le cosiddette rosette. I colori utilizzati in tipografia sono: **Cyan** (ciano), **Magenta**, **Yellow** (giallo), **blacK** (nero), per la stampa in quadricromia **CMYK**; **cui si aggiungono altri due colori, come verde e arancio nella tecnologia di esacromia a sei colori**. Per ricreare colori particolari si ricorre spesso a un quinto passaggio dopo la quadricromia, in cui si stende un colore ben definito, come ad esempio per riprodurre l'oro nelle pubblicazioni di qualità.

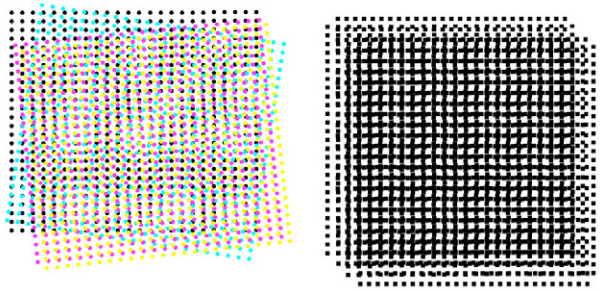
La densità di retino è il numero di linee per centimetro lineare dei punti di inchiostratura. Solitamente si usa esprimere questo valore in punti per pollice (dot per inch), da cui l'acronimo inglese "dpi". Questo valore è il primo fattore discriminante per calcolare la densità di pixel a cui preparare l'immagine da fornire al tipografo (si veda Produrre foto di qualità per la stampa fotografica).

Le gocce stese dalla stampa tipografica sono di dimensioni piuttosto elevate, ben visibili ad occhio nudo avvicinandosi molto al foglio, soprattutto nelle stampe di grandi dimensioni, come i manifesti pubblicitari. Questi usano basse densità di retino in virtù del fatto che la visione avviene a grande distanza, come descritto nel prossimo capitolo.

DISPOSIZIONE ANGOLATA DEL RETINO DI QUADRICROMIA TIPOGRAFICA



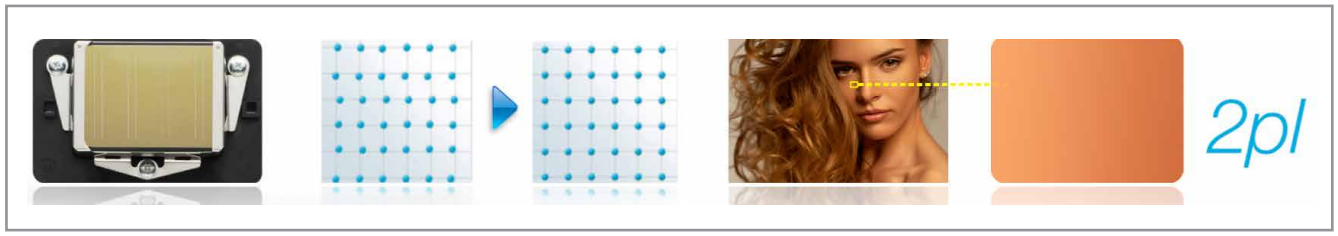




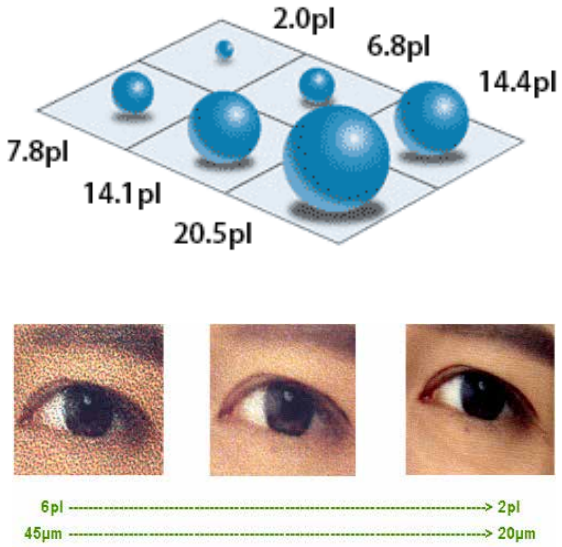
Ingrandendo un'immagine del retino tipografico si possono vedere le cosiddette "rosette", aggregazioni di punti disposti regolarmente che tuttavia non danneggiano la qualità di immagine percepita visivamente ad occhio nudo. La corretta disposizione angolata del retino tipografico elimina la formazione del moiré (visibile nella foto in basso), che si manifesta con iridescenze colorate sui soggetti a trama fine.

Principali vantaggi della tecnologia a getto di inchiostro

La tecnologia della stampa a getto di inchiostro si basa su un principio completamente diverso: una serie di ugelli microscopici, disposti su file parallele nella testina da stampa, che proiettano in rapida successione gocce di inchiostro di dimensione infinitesima, in alcuni casi anche variabile, sulla carta. Grazie ai rapidi progressi nella tecnologia di fabbricazione al laser delle piastrine forate, che compongono di fatto la matrice inchiostrante, le attuali stampanti permettono elevate densità lineari di punti. Inoltre e possibile creare testine con molte linee parallele in poco spazio, cosa che permette di sovrapporre, a registro o sfalsati, diversi punti di inchiostri di colore differente. Un ulteriore vantaggio è dato dalla possibilità di abbinare diverse testine in parallelo, per mantenere elevata la velocità di stampa, senza abbassare la risoluzione.

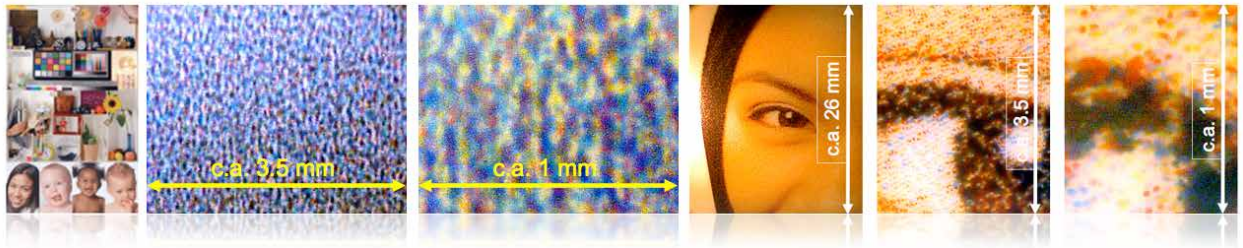


Le testine delle stampanti a getto di inchiostro hanno ugelli di dimensioni microscopiche disposti su file parallele e incisi con tecnologia laser (a sinistra la testina della Epson SureColor P600). La tecnologia Epson Micro Piezo si serve di un diaframma azionato da un elemento piezoelettrico per espellere la goccia di inchiostro dalla camera posta sopra l'ugello. Le dimensioni della goccia sono infinitesime, con volume di pochi picolitri, unità che esprime il bilionesimo di litro (10^{-12}), cioè un milionesimo di milionesimo di litro. La tecnologia Epson permette anche di variare la dimensione della goccia di inchiostro fino a 2pl per offre fini gradazioni in tono continuo anche in difficili zone come nelle transazioni dell'incarnato di un volto o assicurare massima nitidezza e dettaglio in zone caratterizzate da fini texture. Il trattamento "MicroPiezo printhead with ink-repellent coating" assicura un perfetto trasferimento della goccia nell'ideale posizione.



La riduzione delle dimensioni della goccia di inchiostro permette di migliorare notevolmente la qualità della stampa fotografica, come si vede in questa simulazione che illustra i progressi compiuti negli anni dalla tecnologia.

RETINO INKJET MOSTRATO SU UNA STAMPA A RISOLUZIONE NORMALE



Un forte ingrandimento di una stampa a getto di inchiostro mostra come sia possibile utilizzare le gocce di inchiostro sovrapponendole parzialmente, in modo da ottenere una resa molto realistica delle sfumature, cosa che incide moltissimo sulla qualità di una stampa fotografica.

Epson ha sperimentato con successo, tanto da farne uno dei suoi punti di forza, la tecnologia delle dimensioni variabili delle gocce di inchiostro. Questo metodo permette di stendere gocce più grandi nelle aree dove l'inchiostro deve creare zone scure molto dense, le ombre; viceversa di utilizzare gocce più piccole nelle zone di alte luci dai colori tenui o nelle porzioni ad elevato dettaglio di trama. In questo modo **il disegno dell'immagine fotografica viene molto facilitato**, considerato che una foto vive principalmente di sfumature, oltre che di dettaglio. Un altro punto di forza del getto di inchiostro è dato dalla **quantità di inchiostri disponibili: nelle attuali stampanti si superano gli otto, arrivando fino a dodici**.
L'attuale tecnologia rende possibile utilizzare colori tenui, come il magenta e il cyan chiaro, che sono d'obbligo per la stampa di qualità delle fotografie, come pure i grigi chiaro e scuro, ormai presenti anche sulle stampanti amatoriali. Alcune di queste usano anche colori della sintesi additiva, come il rosso e il verde.

Una nuova tecnologia Epson usa anche il bianco, permettendo di stampare pure su supporti trasparenti. È per ora solo destinata alle prove di stampa industriali, ma non si può dire quali saranno le ricadute nel futuro. Queste differenze tecnologiche fra la stampa tipografica e quella inkjet determinano le possibilità di ingrandimento ottenibile da una fotocamera; che per la tecnologia a getto di inchiostro è superiore a quella tipografica, a parità di matrice di pixel del sensore. Ciò in virtù della sua capacita di disegnare meglio i dettagli e le sfumature di una fotografia. Con il getto di inchiostro è possibile ottenere ottimi risultati anche diminuendo la risoluzione di stampa sotto al valore di 300 pixel per pollice, tipico della stampa tipografica, cosa che permette un ingrandimento superiore.

Epson SureColor P600

Epson Stylus Pro 7900

Epson è leader di mercato nel settore della grafica e della stampa fotografica. Le stampanti della linea professionale usano da 8 a 11 colori per una resa ottimale delle sfumature e dei dettagli delle immagini fotografiche.

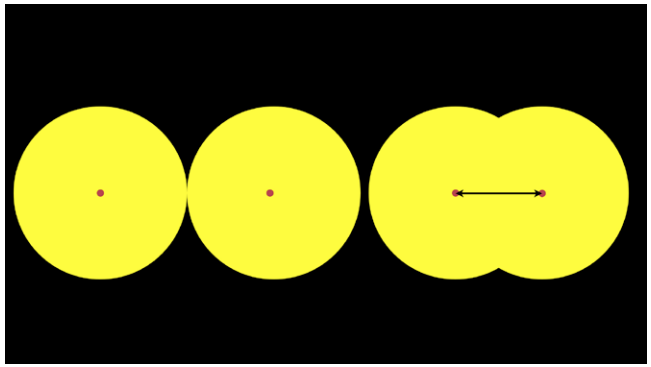
Occhio umano, risoluzione e distanza di visione

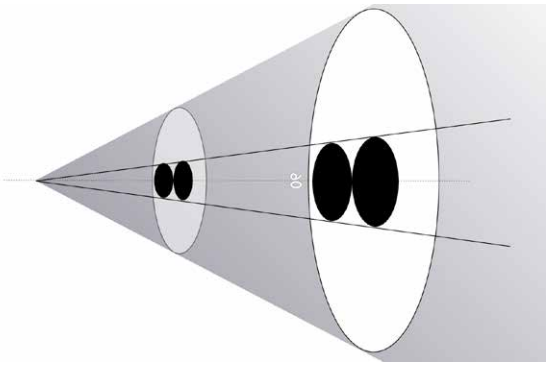
Come tutti i sistemi ottici, anche **l'occhio ha un angolo di risoluzione minimo, sotto il quale non è in grado di percepire i dettagli**. Su questo si basa il calcolo della risoluzione da dare all'immagine per ottenere una visione ottimale della fotografia in rapporto alla distanza a cui si guarda l'ingrandimento.

Solitamente si calcola che la distanza di accomodamento (alla quale si legge un testo senza affaticarsi) sia di 25cm. A questa distanza i calcoli teorici che limitano il potere risolvente dell'occhio umano, basati fra l'altro sul limite dato dalla diffrazione, portano ai seguenti valori, peraltro in accordo con la pratica:

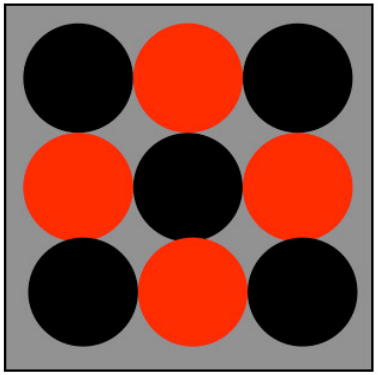
- potere risolvente = 1/10 mm
- angolo fra due punti risolti a fuoco = 1' 22"

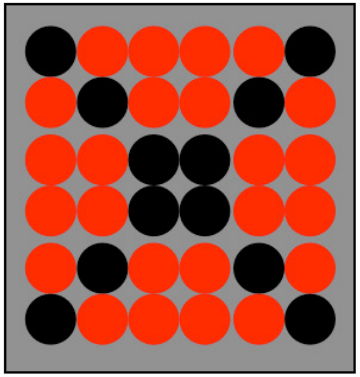
Questi sono i valori medi a cui la media delle persone distinguono due punti distinti. Prendendo il valore angolare di 1', come molti autori di testi relativi alla materia fanno, ne consegue che il diametro minimo di un cerchio, per essere visto come tale, debba essere di 0,15 mm a una distanza di 25 cm.

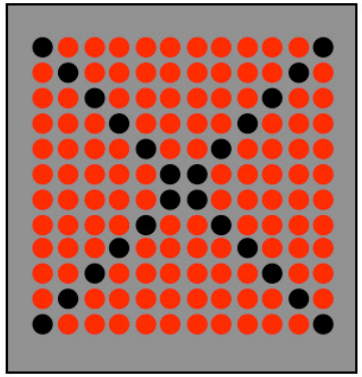




Secondo il criterio di Rayleigh due sorgenti puntiformi, come le stelle, possono dirsi risolte (cioè viste come distinte) quando i due centri dei dischi di Airy (centro delle figure di diffrazione) sono fra loro alla distanza pari al raggio. Nell'esempio di sinistra i due punti luminosi sono risolti in ambedue i casi. I calcoli dell'angolo sotteso dall'occhio fra due punti al limite della risoluzione varia con la lunghezza d'onda della luce, e si può approssimare a 1'. Nell'immagine a destra vediamo l'esempio di due cerchietti neri su fondo bianco, posti a distanze diverse. Perché si abbia la stessa percezione i cerchi più lontani devono essere di diametro maggiore. Questo si può applicare ai pixel di un'immagine, che devono essere stampati più piccoli per immagini guardate da vicino.







Più piccoli sono gli elementi che compongono l'immagine e più appare definito un disegno: è il principio del mosaico, che è tanto più ricco di particolari quanto più piccole sono le tesserine che lo compongono. Allontanandosi progressivamente da questa figura si percepirà prima come una X il quadrato di destra, poi quello al centro. Il quadrato a sinistra è troppo povero di informazione per dare una sensazione di riprodurre la X anche a grande distanza. Questo è il motivo per cui non è bene scendere sotto un certo valore di pixel per pollice, anche se la distanza e i valori teorici lo permetterebbero. Epson, ad esempio, consiglia di non scendere sotto a 180pixel per pollice per una stampa di qualità. L'esperienza insegna che si possono scegliere anche risoluzioni inferiori su immagini a dettaglio definito o su foto macro operate con ottimi ingrandimenti ottici, a patto di non diminuire la distanza di visione ottimale per quel valore di risoluzione.

Poiché la risoluzione dell'occhio è determinata da un angolo, ne consegue che, allontanandosi dall'immagine, il diametro minimo del cerchio riconoscibile aumenta. Di conseguenza la densità di punti che disegnano l'immagine può diminuire, senza che diminuisca la qualità estetica della visione. Questa caratteristica della nostra visione è molto importante, poiché permette di ottenere maggiori ingrandimenti dalla stessa matrice di pixel.

Risoluzione minima teorica e valori normalmente accettati per ingrandimenti a getto di inchiostro

RISOLUZIONE MINIMA TEORICA

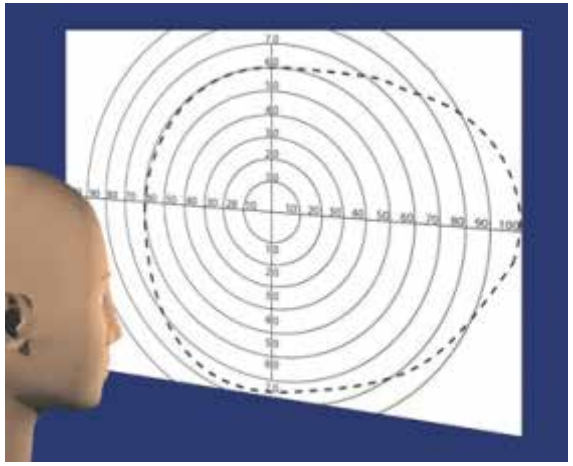
DISTANZA DI VISIONE cm	DIMENSIONE PIXEL PROIETTATO cm	N° pixel per cm	N° pixel per pollice	Valore prudenziale	VALORE CONVENZIONALE pixel/pollice
20	0,012	85,94	218,30	436,59	**360**
25	0,015	68,75	174,64	349,28	**360**
30	0,017	57,30	145,53	291,06	**300**
35	0,020	49,11	124,74	249,48	**250**
40	0,023	42,97	109,15	218,30	**220**
50	0,029	34,38	87,32	174,64	**180**
60	0,035	28,65	72,77	145,53	**150**
70	0,041	24,56	62,37	124,74	**120**
80	0,047	21,49	54,57	109,15	**100**
100	0,058	17,19	43,66	87,32	**90**
150	0,087	11,46	29,11	58,21	**70**
200	0,116	8,59	21,83	43,66	**70**
300	0,175	5,73	14,55	29,11	**70**
400	0,233	4,30	10,91	21,83	**70**
500	0,291	3,44	8,73	17,46	**70**
	angolo risoluzione occhio in gradi			0,0166666667	
	angolo risoluzione occhio in radianti			0,0002908882	

Questa tabella riassume il valore minimo del pixel visibile e i valori di risoluzione convenzionalmente scelti per le stampe. Si basa sulla capacità dell'occhio di separare un punto dallo sfondo e renderlo visibile come una figura geometrica definita, cerchio o rettangolo. I valori prudenziali, espressi in pixel per pollice nella tabella, dimezzano in realtà il valore. Si calcola quindi di stampare due pixel di dimensione dimezzata rispetto al limite di risoluzione minima. Si usano i valori prudenziali di risoluzione in quanto alcune persone mostrano una maggiore acuità visiva rispetto alla media. Inoltre esiste sempre una tolleranza alla distanza di visione, in quanto nessuno si pone a una distanza fissa da una fotografia, ma vi si pone più vicino o lontano a seconda dell'interesse e delle condizioni dell'ambiente.

Distanza di visione ottimale

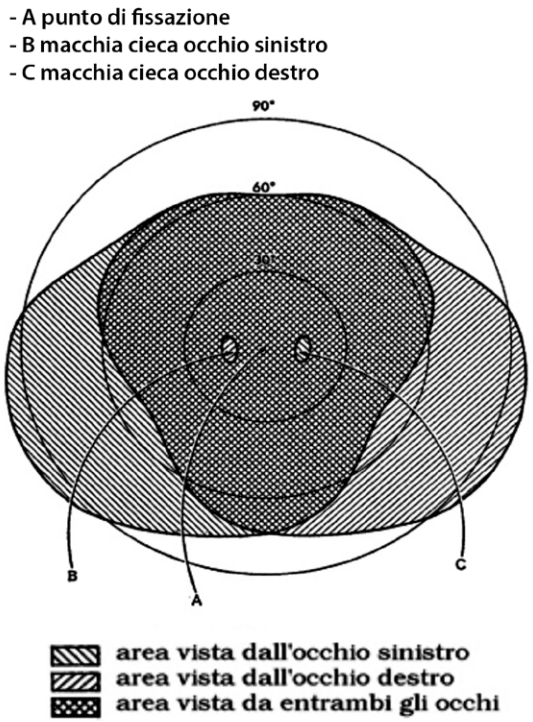
Esiste in fotografia una regola empirica che consiglia di osservare una stampa a un angolo pari alla diagonale del formato. Ha una sua validità teorica, data dall'angolo di visione dell'uomo. La nostra visione si basa su due occhi posti a una distanza media interpupillare di 65mm, che sono in grado di garantire la visione tridimensionale, fornendo contemporaneamente al cervello due immagini provenienti da due posizioni distinte. Tuttavia questa visione stereo non è distribuita su tutto il campo visivo, che ha un'estensione massima di circa 240°, ma in una zona centrale di forma oblunga, con una estensione massima di circa 60° e minima attorno ai 45°.

CAMPO VISIVO OCCHIO DESTRO



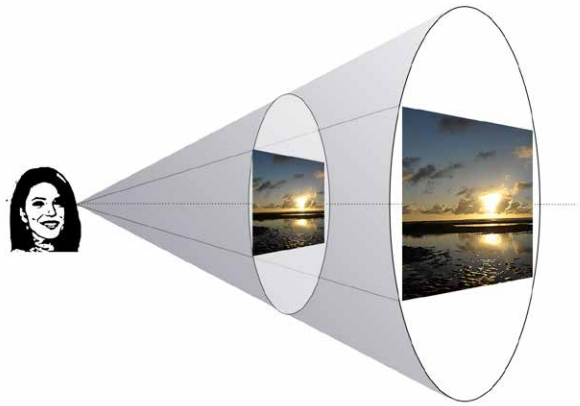
La forma del campo visivo di ogni singolo occhio è determinata da una serie di fattori fisici. Si estende maggiormente dalla parte dove si trova l'occhio, caratterizzando una zona centrale di visione sovrapposta, detta binoculare, e due zone laterali di visione monoculare.

CAMPO VISIVO STEREO



come si vede da questo diagramma la zona di visione centrale binoculare, che permette l'effetto stereo, ha forma irregolare. Il massimo angolo di visione stereo, con valore di 60°, si trova in alto; mentre in basso questo si riduce a circa 50°.

ANGOLO DI VISIONE



Poiché la zona di migliore visione è entro l'angolo solido del campo visivo binoculare, si tende ad allontanare (o allontanarsi da) immagini grandi e viceversa ad avvicinare (o avvicinarsi a) quelle piccole. Il tutto cercando di mantenere le proporzioni. La conseguenza del potere risolvente dell'occhio umano porta a non percepire i dettagli di immagini lontane, quindi gli ingrandimenti spinti possono essere anche ottenuti da immagini con una minore quantità di informazione per unità di spazio.

La priorità data alla visione stereo porta l'uomo a posizionare un soggetto, anche un foglio di carta, all'interno di questa zona, in cui la visione è più agevole. Sperimentiamo praticamente tutto ciò quando al cinema cerchiamo di occupare i posti centrali della sala, a una distanza ottimale dallo schermo, non troppo vicino e non troppo lontano. Allo stesso modo quando si osservano le fotografie appese in una mostra: si tende ad avvicinarsi a quelle piccole e allontanarsi da quelle grandi. Assieme all'angolo di risoluzione, questo è il secondo fattore che determina la possibilità di ingrandimento delle stampa fotografiche in relazione alla matrice di pixel del sensore. **Si può considerare ottimale un angolo di 50° entro il quale inscrivere il rettangolo o il quadrato del formato della stampa fotografica**. Per apprezzare al meglio una stampa fotografica, è ideale riportare a questi parametri le condizioni di visione, per i quali il sistema percettivo umano da' il meglio di sé. Questo ci porta a stilare una successiva tabella, che descrive la distanza ottimale di visione in rapporto al formato della stampa. Si trovano qui riassunti i formati europei e statunitensi, con il calcolo della diagonale, da cui viene ricavata la distanza ottimale di visione in metri. Dalla trigonometria si ricava che un segmento sottende un angolo di 45° quando è posto a una distanza dal vertice pari alla sua lunghezza. Quindi: osservare una stampa alla distanza pari alla diagonale equivale a inscriverla in un angolo solido di 45°, ben dentro alla zona di visione binoculare stereo.

DISTANZA OTTIMALE DI VISIONE IN RAPPORTO AL FORMATO DELLA STAMPA

DENOMINAZIONE	FORMATO STAMPA ALTEZZA	LARGHEZZA	DIAGONALE cm	DISTANZA m
FORMATI EUROPEI				
4A	237,8	168,2	291,3	2,91
2A	168,2	118,9	206,0	2,06
A0	118,9	84,1	145,6	1,46
A1	84,1	59,4	103,0	1,03
A2	59,4	42	72,7	0,73
A3	**42**	**29,7**	**51,4**	**0,51**
A4	**29,7**	**21**	**36,4**	**0,36**
A5	21	14,8	25,7	0,26
A6	**15,8**	**10,5**	**19,0**	**0,19**
FORMATI USA				
Statement	21,59	13,97	25,7	0,26
Executive	26,67	18,41	32,4	0,32
US Govt	27,94	20,32	34,5	0,35
Letter	27,94	21,59	35,3	0,35
Legal	35,56	21,59	41,6	0,42
Folio	33,02	21,59	39,5	0,39
Quarto	27,43	21,49	34,8	0,35
Tabloid	43,18	27,94	51,4	0,51
Ledger	43,18	27,94	51,4	0,51
Foolscap	43,18	34,29	55,1	0,55
ANSI				
A	27,94	21,59	35,3	0,35
B	43,18	27,94	51,4	0,51
C	55,88	43,18	70,6	0,71
D	86,36	55,88	102,9	1,03
E	111,76	86,36	141,2	1,41
ARCH				
A	30,48	22,86	38,1	0,38
B	45,72	30,48	54,9	0,55
C	60,96	45,72	76,2	0,76
D	91,44	60,96	109,9	1,10
E	121,92	91,44	152,4	1,52

Questa tabella mette in relazione il formato della stampa, la sua diagonale e la distanza di visione ottimale in metri perché essa si venga a trovare entro la zona di visione binoculare stereoscopica. Come si vede una variazione della dimensione della stampa da A6 ad A3 implica più di un raddoppio della distanza di visione ottimale. La variazione è di fatto contenuta in poche decine di centimetri, sufficienti tuttavia perché l'occhio umano riduca drasticamente la sua capacità di percezione dei dettagli fini, permettendo di ridurre di conseguenza la quantità di informazione per unità di spazio, come indicato dalla prima tabella di questa pagina.

TABELLA FOCALI OBIETTIVI NORMALI

DENOMINAZIONE DEL FORMATO/SENSORE	FORMATI NOMINALI LUNGH	LARGH	DIAGONALE mm	FOCALE NORMALE mm	ANGOLO SOTTESO gradi
SENSORI COMPATTE					
1/3.6"	4	3	5,0	5	45,0
1/3.2"	4,536	3,416	5,7	5,5	45,9
1/3"	4,8	3,6	6,0	6	45,0
1/2,7"	5,371	4,035	6,7	6,5	45,9
1/2.5"	5,760	4,290	7,2	7	45,7
1/2"	6,4	4,8	8,0	8	45,0
1/1.8"	7,176	5,319	8,9	9	44,8
2/3"	8	6,6	10,4	10	46,0
1"	12,8	9,6	16,0	16	45,0
REFLEX					
4/3"	22,5	18	28,8	28	45,8
DX	**23,6**	**15,8**	**28,4**	**35**	**39,1**
Cinema 35mm	24	18	30,0	30	45,0
FX	**36**	**24**	**43,3**	**50**	**40,9**
LEICA S2	45	30	**54,1**	50	47,2
DORSI DIGITALI E PELLICOLE MEDIO FORMATO					
Medio formato	60	45	75,0	75	45,0
Medio formato	60	60	84,9	80	46,7
Medio formato	60	70	92,2	90	45,7
Medio formato	60	80	100,0	100	45,0
Medio formato	60	90	108,2	120	42,0
PELLICOLE PIANE					
Grande formato	90	120	150,0	150	45,0
Grande formato 4x5"	100	150	180,3	180	45,0
Grande formato	130	180	222,0	240	42,8
Grande formato	180	240	300,0	300	45,0
Grande formato 8x10"	200	250	320,2	320	45,0
Grande formato	210	297	363,7	360	45,3

Come si vede da questa tabella le ottiche convenzionalmente definite come "normali" per i vari formati fotografici, sensori e pellicole, sottendono un angolo compreso fra i 40° e 50°; con una grande maggioranza di valori attorno a 45°. Le reflex a pellicola formato 135 (24x36mm), l'attuale FX nei sensori, hanno sempre adottato convenzionalmente un "normale" dalla focale più lunga rispetto alle fotocamere di medio e grande formato: il classico 50mm, il cui angolo è di 40° anziché 45°. Con l'avvento del formato DX si è mantenuta questa usanza, con il risultato che per questo formato il "normale" sarebbe il 28mm, invece del 35mm convenzionalmente utilizzato.

AF-S NIKKOR 50mm f/1.8G	AF-S NIKKOR 50mm f/1.4G	AF-S DX NIKKOR 35mm f/1.8G

Le tre ottiche fisse classificate come "normali" nel catalogo Nikon:
- AF-S Nikkor 50 mm f/1.8G, classico 50mm f/1,8.
- AF-S Nikkor 50mm f/1.4G, un 50mm luminoso dall'eccellente resa ottica anche a tutta apertura (vedere l'eXperience dedicato)
- AF-S DX Nikkor 35mm f/1.8G, considerato il "normale" per il formato DX (vedere l'eXperience dedicato).

Sempre facendo riferimento alle caratteristiche della visione binoculare, **si considera "normale" un obiettivo la cui lunghezza focale sia prossima alla diagonale del formato del fotogramma**.

La tabella a pagina 11, riporta i valori degli obiettivi convenzionalmente considerati "normali" per i formati dei sensori, di compatte e reflex, e delle pellicole fotografiche.
Come si vede dalla tabella il rapporto fra la diagonale del formato e la focale dell'obiettivo "normale" sottende sempre un angolo inscritto nella zona di visione binoculare stereoscopica. Per questo motivo si dice che l'obiettivo "normale" fornisce la stessa prospettiva della visione umana.

Limiti di risoluzione in rapporto all'ingrandimento

Poiché la stampa a getto di inchiostro usa gocce di inchiostro molto piccole e permette la sovrapposizione delle stesse, dettagli elevati si raggiungono con risoluzioni inferiori a quelle usate per la stampa tipografica. A seguito di quanto esposto prima, si possono dedurre i limiti pratici a cui sottoporre l'immagine al momento di ingrandirla stampando a getto di inchiostro. Per ingrandimenti contenuti si utilizzano valori fra 240-400 pixel/pollice, mentre per forti ingrandimenti, da guardare da lontano, si può scendere a 70-150 pixel/pollice Questi valori sono indicativi e possono essere variati, tuttavia non e bene scendere molto con il valore di densità di pixel, in quanto basta che l'osservatore si avvicini per rendere subito visibile la mancanza di dettaglio. Ovviamente un aumento di pixel porta a una maggiore definizione dei dettagli fini, che tuttavia sono apprezzabili solo avvicinandosi alla stampa in modo che l'occhio possa apprezzare la maggiore quantità di informazione. Per un ingrandimento limitato, che l'osservatore guarderà da vicino, e obbligatorio mantenere un valore simile a quello tipografico, cioè 300 pixel per pollice. Poiché il valore della densità di pixel per pollice può scendere per una visione a distanza maggiore, è possibile aumentare le dimensioni della stampa, senza dover aumentare la quantità di pixel. La stessa matrice di pixel del sensore permette, quindi, ingrandimenti maggiori quando la fotografia sia destinata ad essere esposta in una sala e pertanto vista da lontano. Un sensore da 9 megapixel renderebbe teoricamente possibile continuare a ingrandire l'immagine, senza dover aumentare la matrice. Tuttavia esiste un limite minimo sotto il quale comunque si percepisce un calo di qualità, dovuto alla scarsa capacità di disegno delle sfumature. Inoltre con limitati valori di pixel per pollice, la distanza di visione non deve essere diminuita, come pure non si possono applicare tagli all'inquadratura.

Risoluzioni necessarie per una determinata distanza di visione

DISTANZA VISIONE cm	DISTANZA VISIONE pollici	RISOLUZIONE pixel / pollice	RISOLUZIONE LATO LUNGO (pixel)	RISOLUZIONE LATO CORTO (pixel)	MEGAPIXEL	FORMATO COPERTO
20	7,9	360	2835	2126	6,0	A6
25	9,8	360	3543	2657	9,4	A5
30	11,8	300	3543	2657	9,4	
35	13,8	250	3445	2584	8,9	A4
40	15,7	220	3465	2598	9,0	
50	19,7	180	3543	2657	9,4	A3
60	23,6	150	3543	2657	9,4	
70	27,6	120	3307	2480	8,2	A2
80	31,5	100	3150	2362	7,4	
100	39,4	90	3543	2657	9,4	A1
150	59,1	70	4134	3100	12,8	A0
200	78,7	70	5512	4134	22,8	2A
250	98,4	70	6890	5167	35,6	
300	118,1	70	8268	6201	51,3	4A

Questa tabella mette in relazione: la distanza di visione, la risoluzione minima di stampa in pixel/pollice convenzionalmente accettata stampando a getto di inchiostro, il numero di megapixel del sensore. È riferita a un formato in proporzione 4/3.
Con un sensore da 9 megapixel si possono coprire distanze di visione notevoli, che portano a ingrandimenti cospicui, come si deduce dalla tabella del paragrafo precedente.
I formati più comuni sono tutti ottenibili da un sensore di questo tipo, mantenendo comunque un valore di informazione sufficiente a non far vedere i singoli pixel. Ovviamente avvicinandosi alla stampa diventa rilevabile la mancanza di risoluzione dell'immagine; come pure non è possibile alcun taglio all'inquadratura, che ridurrebbe la quantità di informazione disponibile nell'immagine.

Formati ISO e matrici di pixel in rapporto alla risoluzione di stampa

RAPPORTO FORMATO/PIXEL			Applicazioni		Inkjet								
Formato denominazione			Dimensioni		Grande formato			Medio formato		Piccolo formato		Alta risoluzione	
			cm	inch	72	90	150	180	240	300	360	400	600
ISO	4A	Larghezza	168,2	66,2	4.768	5.960							
		Altezza	237,8	93,6	6.741	8.426							
	2A	Larghezza	118,9	46,8	3.370	4.213							
		Altezza	168,2	66,2	4.768	5.960							
	A0	Larghezza	84,1	33,1	2.384	2.980	4.967	5.960					
		Altezza	118,9	46,8	3.370	4.213	7.022	8.426					
	A1	Larghezza	59,4	23,4		2.105	3.508	4.209	5.613				
		Altezza	84,1	33,1		2.980	4.967	5.960	7.946				
	A2	Larghezza	42	16,5			2.480	2.976	3.969	4.961	5.953	6.614	
		Altezza	59,4	23,4			3.508	4.209	5.613	7.016	8.419	9.354	
	A3	Larghezza	29,7	11,7				2.105	2.806	3.508	4.209	4.677	7.016
		Altezza	42	16,5				2.976	3.969	4.961	5.953	6.614	9.921
	A4	Larghezza	21	8,3					1.984	2.480	2.976	3.307	4.961
		Altezza	29,7	11,7					2.806	3.508	4.209	4.677	7.016
	A5	Larghezza	14,8	5,8					1.398	1.748	2.098	2.331	3.496
		Altezza	21	8,3					1.984	2.480	2.976	3.307	4.961
	A6	Larghezza	10,5	4,1						1.240	1.488	1.654	2.480
		Altezza	14,8	5,8						1.748	2.098	2.331	3.496
	A7	Larghezza	7,5	3,0						886	1.063	1.181	1.772
		Altezza	10,5	4,1						1.240	1.488	1.654	2.480
	A8	Larghezza	5,2	2,0						614	737	819	1.228
		Altezza	7,4	2,9						874	1.049	1.165	1.748
	A9	Larghezza	3,7	1,5						437	524	583	874
		Altezza	5,2	2,0						614	737	819	1.228
	A10	Larghezza	2,6	1,0						307	369	409	614
		Altezza	3,7	1,5						437	524	583	874

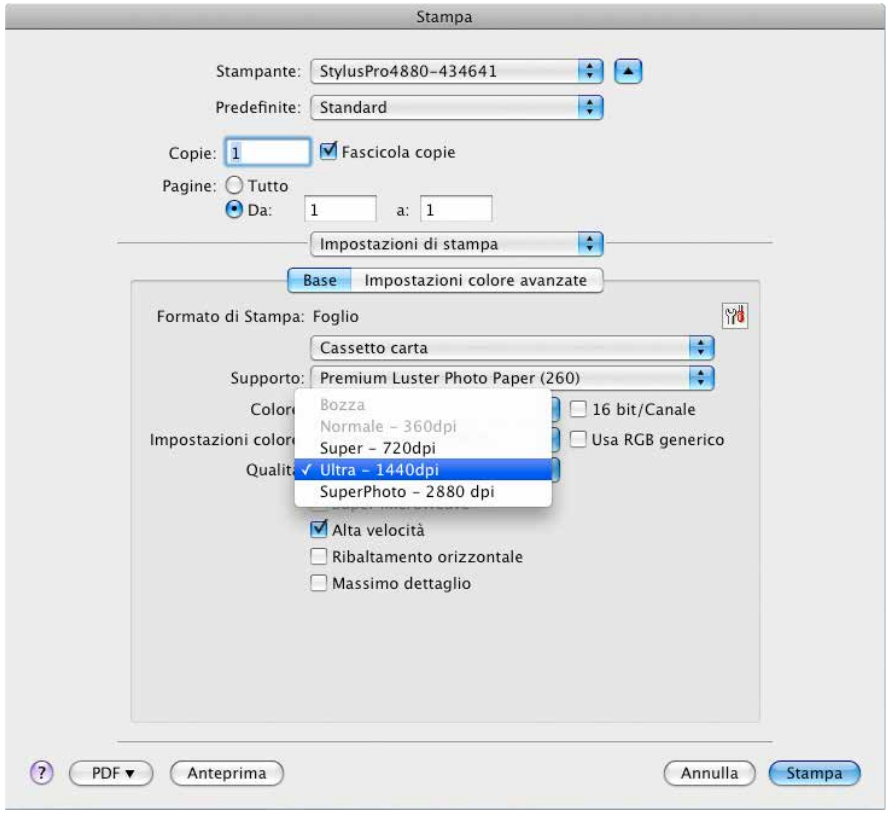
Questa tabella illustra la matrice di pixel necessaria per coprire un determinato formato in rapporto alla densità in pixel per pollice scelta. Come si vede aumentando il formato è possibile ridurre tale densità, contando sulla limitazione della risoluzione dell'occhio umano, che a distanza maggiori non richiede un dettaglio elevato. Ciò però presuppone che l'osservatore non modifichi la distanza ottimale di visione. Tuttavia non è bene scendere sotto un certo limite. Una buona pratica è quella di utilizzare un valore sottomultiplo della matrice di punti (dot) utilizzata dalla stampante inkjet. Ad esempio per una Epson SureColor SC-P600, la cui matrice standard è 1440 x 720 dpi, si può utilizzare un valore di 360 pixel/pollice per formati piccoli, mentre si può scendere a 180 o 90 pixel/pollice per ingrandimenti medi o elevati.

Di fatto **esiste un limite inferiore di risoluzione in pixel per pollice sotto in quale non e possibile scendere, pena la degradazione della resa del colore e dei dettagli dell'immagine**.
I valori che vengono quindi presi a riferimento sono compresi fra 70 pixel per pollice e i 400 pixel per pollice. Unica eccezione e data dalla stampa fine art per cui alcuni consigliano, a prescindere dall'ingrandimento, il valore di 600 pixel per pollice determinato dal software che gestisce la stampante. Esiste infatti un limite superiore al valore di densità di pixel gestito dal driver di stampa, in genere pari a 600 pixel per pollice. Oltre a questo valore il software deve eseguire un operazione preliminare di downsampling (ricampionamento per togliere pixel) che sarebbe per quanto possibile da evitare.

La scelta del valore ottimale in rapporto ai DPI della stampante

La testina di stampa è costituita da serie di ugelli posti a distanza ravvicinata, che sono in grado di disegnare un immagine con una precisa densità di punti per pollice. Questi sono propriamente detti dpi, da "dot per inch" che in Inglese significa punti "fisici" stampati. **A prescindere dal fatto che il disegno del reticolo della stampante preveda o meno una sovrapposizione delle gocce di inchiostro, il valore in dpi della stampante è un fattore da considerare per la scelta della risoluzione in pixel per pollice a cui preparare il file**. Solitamente le stampanti permettono di scegliere fra tre valori di densità di dpi, che possono essere uguali in orizzontale e verticale, oppure diversi. Il numero di "dot per inch" della stampa non va assolutamente riportato pari pari nel valore in pixel per pollice, ma dovrebbe essere tenuto presente nella scelta. **Gli algoritmi di calcolo del reticolo di stesa delle gocce di inchiostro portano a ottenere un risultato migliore quando il file viene preparato a un valore di pixel per pollice che è un sottomultiplo di tale valore**.

DRIVER DI STAMPA



VALORI DI DENSITÀ DPI

I tipici valori per le stampanti Epson della serie professionale sono:

720x360- valore minimo da usare per immagini in cui non si richiede qualità
1440x720- valore di default, già ottimo per la stampa fotografica di qualità
2880x1440- valore per la massima inchiostratura, usabile per stampe fine art

Le scelte permesse dal driver Epson per la stampa fotografica in questo caso mostrate con una Epson Stylus Pro 4880. Il valore di default è 1440 dpi, che garantisce una ottima inchiostratura e qualità fotografica. Aumentare questo valore ha senso solo per immagini di estrema qualità, come le stampe fine art con dettagli molto importanti nei colori tenui o nelle ombre. Va sempre tenuto presente che aumenta molto il tempo di stampa, come pure il consumo di inchiostro. Per la stampa dei provini sarà invece utile abbassare il valore a 720 dpi, consumando meno inchiostro.

Quindi per una stampa a 1.440 dpi sarà ottimale un valore di 360 pixel per pollice. Per realizzare ingrandimenti superiori sarà opportuno ridurre la densità di pixel in proporzione, scegliendo quindi i valori di 180 e 90 pixel per pollice. Questa regola non e ovviamente tassativa ma si basa sulla matematica usata dall'algoritmo di generazione della matrice di punti da imprimere sulla carta. Il rispetto di questo parametro non crea invece problemi quando si aumenta la risoluzione dei dot per inch della stampa, ad esempio per produrre immagini fine art sfruttando la piena inchiostratura permessa dalla stampante. Sempre prendendo ad esempio la Epson i valori diventano 2880x1440.

Questo schema di lavoro è applicabile solo conoscendo il modello di stampante utilizzata da chi stampa, qualora questi non sia il fotografo stesso.

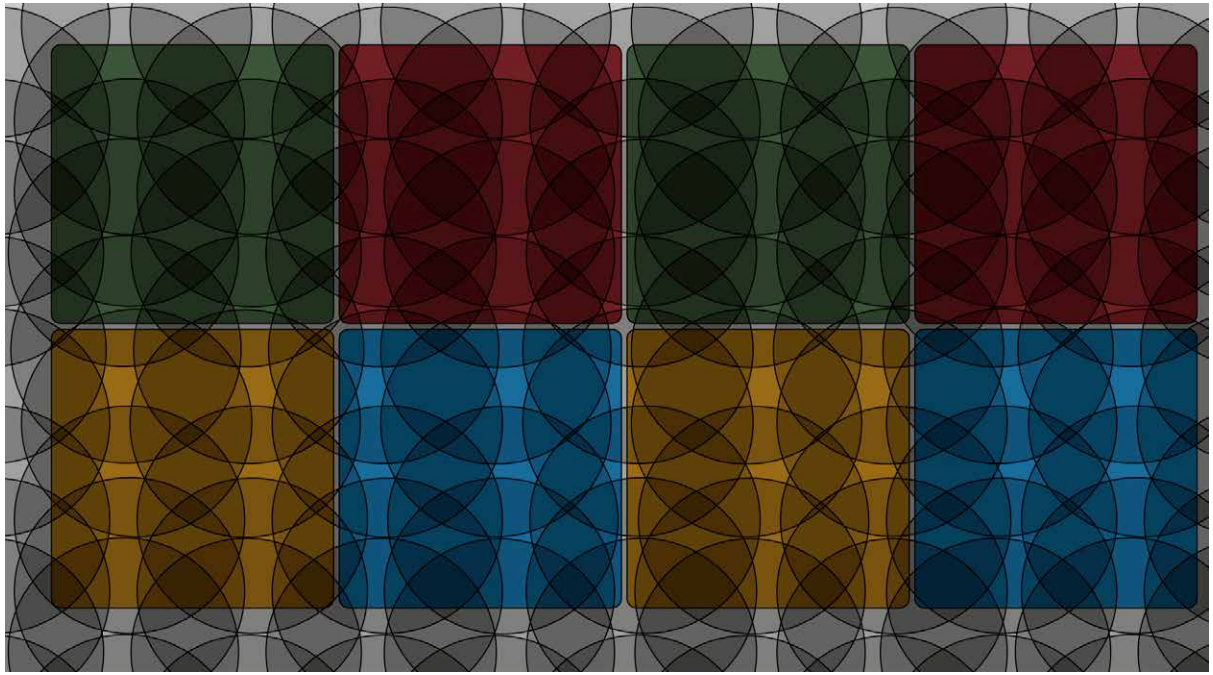
La matrice di pixel e la dimensione massima di stampa

In base a quanto esposto in precedenza, si può procedere al **calcolo delle dimensioni massime di stampa ottenibile dalla fotocamera**, mantenendo i valori considerati e conoscendo la matrice di pixel del sensore. Il calcolo deve essere eseguito in questo modo:

- **scelta del valore di dpi della stampante**
- **scelta del valore in pixel per pollice**
- **divisione del valore lineare della matrice di pixel del sensore per il valore di pixel per pollice**

Il valore ottenuto rappresenta la dimensione lineare della stampa ottenibile.

Ad esempio per il file di una 24Mp come la Nikon D750 stampato su una Epson SureColor SC-P600:



I pixel e gocce di inchiostro non coincidono ne come forma, quadrati i primi e rotonde le gocce; ne come disposizione, affiancati i primi e sovrapposte le altre. Questo disegno non riproduce la realtà dello schema di inchiostratura, ma vuole essere uno spunto per visualizzare l'importanza della costruzione del reticolo di gocce di inchiostro, costruito dal driver di stampa. Essendo il valore dpi molto superiore a quello dei pixel, più gocce di inchiostro partecipano al disegno di ogni singolo pixel, creando di fatto un nuovo reticolo che ha il compito di disegnare l'immagine. Prendiamo ad esempio un pixel di un file preparato a 360 pixel per pollice che venga stampato a 1440 x 720 dpi. La sua superficie misura 1/360 di pollice quadrato, cioè 1/360 di pollice sia in orizzontale che in verticale. La matrice di punti considerata stende 8 gocce di inchiostro per ogni pixel, valore ottenuto dal calcolo 1440:360=4 e 720:360=2.

- dpi stampante = 1440
- pixel per pollice = 180
- matrice sensore = 6016 x 4016
- 6016 : 180 = 33,4 e 4016 : 180 = 22,3

Questi sono i valori in pollici raggiungibili. Poiché un pollice vale 2,54 cm, moltiplicando i valori precedenti per 2,54 si ottiene:
33,4 x 2,5 cm = 84,8 cm
22,3 x 2,5 cm = 56,6 cm

Quindi la Nikon D750 sarà in grado di coprire con il suo fotogramma un area delle dimensioni di circa 56 x 84 cm (formato A1), mantenendo un valore di risoluzione doppio rispetto a quello sufficiente per una stampa di queste dimensioni. Volendo aumentare le dimensioni della stampa, per una visione a distanza maggiore, sarà possibile scendere a 90 pixel per pollice, coprendo un area di dimensioni pari a 113 x 169 cm, sempre mantenendo una quantità di informazione più che sufficiente per non far vedere i pixel che compongono l'immagine. Possiamo in sintesi constatare che le attuali reflex Nikon con sensore da 24 megapixel, indifferentemente se in pieno formato 24x36 FX come la serie D750/D600/D610 oppure DX come le serie D3300 o D5300/D5500, permettono stampe di elevata qualità inkjet a 180 pixel per pollice su un'area di circa 85 x 56 centimetri. L'elevata risoluzione permessa oggi dalle reflex permette in conseguenza di poter mantenere elevata qualità anche su particolari di immagine stampati in grandi dimensioni. Primato di ritaglio "crop" permesso, ovviamente, dall'ammiraglia di risoluzione Nikon D810 senza "scomodare" le estreme risoluzioni ottenute in tecnica Jumbo MBS vista nell'eXperience "Still-life in studio con D810, D750 e Nikkor PC-E"..

REFLEX	RISOLUZIONE FOTO	DIMENSIONE STAMPA 90 PIXEL/POLLICE	DIMENSIONE STAMPA 180 PIXEL/POLLICE	DIMENSIONE STAMPA 300 PIXEL/POLLICE
36Mp Nikon D800/D800E/D810	7.360 x 4.912 pixel	208 x 139 cm	104 x 70 cm	62 x 42 cm
70Mp Nikon D810 Jumbo MBS	9.600 x 7.300 pixel	270 x 206 cm	135 x 103	81 x 62 cm
24Mp Nikon D750	6.016 x 4.016 pixel	170 x 113 cm	85 x 57 cm	51 x 34 cm
40Mp Nikon D750 Jumbo MBS	7.750 x 5.950 pixel	219 x168 cm	110 x 84 cm	66 x 50 cm
24Mp Nikon D5300/D5500	6.000 x 4.000 pixel	170 x 113 cm	85 x 56 cm	51 x 34 cm

Le attuali Reflex con sensore da 24 megapixel, indifferentemente se in pieno formato 24x36 FX come la serie D750/D600/D610 oppure DX come le serie D3300 o D5300/D5500, permettono stampe di elevata qualità inkjet a 180 pixel per pollice su un'area di circa 85 x 56 centimetri. L'elevata risoluzione permessa oggi dalle reflex permette in conseguenza di poter mantenere elevata qualità anche su particolari di immagine stampati in grandi dimensioni. Primato di ritaglio "crop" permesso, ovviamente, dall'ammiraglia di risoluzione Nikon D810 senza "scomodare" le estreme risoluzioni ottenute in tecnica Jumbo MBS.

Nikon D800/D800E/D810

Nikon D750

Una matrice di 12 megapixel permette, di fatto, di coprire tutti gli ingrandimenti fotografici ottenibili con le stampanti a getto di inchiostro di grande formato oggi in commercio. Risoluzioni superiori, come quelle possibili in tecnica Jumbo MBS oppure in singolo scatto con la Nikon D810 da 36 megapixel, permettono di eseguire tagli di inquadratura, oppure di coprire formati elevati di stampa alla risoluzione di 300 pixel per pollice, richiesta dagli stampatori per la tecnologia tipografica offset.

Nikon D600/D610

Nikon D5300/D5500

Tabella dei formati di stampa inkjet ottenibili dalle reflex Nikon senza interpolazione

Fotocamera	Sensore	Megapixel	Matrice di pixel		72		90		120		150		180		240		300		360		400		600	
D3100	DX	14,2	3072	4608	108	163	87	130	65	98	52	78	43	65	33	49	26	39	22	33	20	29	13	20
D3200	DX	24	4000	6016	141	212	113	170	85	127	68	102	56	85	42	64	34	51	28	42	25	38	17	25
D3300	**DX**	**24**	**4000**	**6016**	**141**	**212**	**113**	**170**	**85**	**127**	**68**	**102**	**56**	**85**	**42**	**64**	**34**	**51**	**28**	**42**	**25**	**38**	**17**	**25**
D5000	DX	12,3	2848	4288	100	151	80	121	60	91	48	73	40	61	30	45	24	36	20	30	18	27	12	18
D5100	DX	16,2	3264	4928	115	174	92	139	69	104	55	83	46	70	35	52	28	42	23	35	21	31	14	21
D5200	DX	24	4000	6000	141	212	113	169	85	127	68	102	56	85	42	64	34	51	28	42	25	38	17	25
D5300	DX	24	4000	6000	141	212	113	169	85	127	68	102	56	85	42	64	34	51	28	42	25	38	17	25
D5500	**DX**	**24**	**4000**	**6000**	**141**	**212**	**113**	**169**	**85**	**127**	**68**	**102**	**56**	**85**	**42**	**64**	**34**	**51**	**28**	**42**	**25**	**38**	**17**	**25**
D7000	DX	16,2	3264	4928	115	174	92	139	69	104	55	83	46	70	35	52	28	42	23	35	21	31	14	21
D7100	DX	24	4000	6000	141	212	113	169	85	127	68	102	56	85	42	64	34	51	28	42	25	38	17	25
D600	FX	23,3	4016	6016	142	212	113	170	85	127	68	102	57	85	43	64	34	51	28	42	26	38	17	25
D610	FX	24,3	4016	6016	142	212	113	170	85	127	68	102	57	85	43	64	34	51	28	42	26	38	17	25
D700	FX	12,1	2832	4256	100	150	80	120	60	90	48	72	40	60	30	45	24	36	20	30	18	27	12	18
D750	**FX**	**24,3**	**4016**	**6016**	**142**	**212**	**113**	**170**	**85**	**127**	**68**	**102**	**57**	**85**	**43**	**64**	**34**	**51**	**28**	**42**	**26**	**38**	**17**	**25**
D800	FX	36,3	4912	7360	173	260	139	208	104	156	83	125	69	104	52	78	42	62	35	52	31	47	21	31
D800E	FX	36,3	4912	7360	173	260	139	208	104	156	83	125	69	104	52	78	42	62	35	52	31	47	21	31
D810	**FX**	**36,3**	**4912**	**7360**	**173**	**260**	**139**	**208**	**104**	**156**	**83**	**125**	**69**	**104**	**52**	**78**	**42**	**62**	**35**	**52**	**31**	**47**	**21**	**31**
D3s	FX	12,1	2832	4256	100	150	80	120	60	90	48	72	40	60	30	45	24	36	20	30	18	27	12	18
D3X	FX	24,5	4032	6048	142	213	114	171	85	128	68	102	57	85	43	64	34	51	28	43	26	38	17	26
D4	FX	16,2	3280	4928	116	174	93	139	69	104	56	83	46	70	35	52	28	42	23	35	21	31	14	21
D4s	**FX**	**16,2**	**3280**	**4928**	**116**	**174**	**93**	**139**	**69**	**104**	**56**	**83**	**46**	**70**	**35**	**52**	**28**	**42**	**23**	**35**	**21**	**31**	**14**	**21**
Df	FX	16,2	3280	4928	116	174	93	139	69	104	56	83	46	70	35	52	28	42	23	35	21	31	14	21

I valori di risoluzione sono espressi in pixel per pollice a cui preparare il file per la stampa, mentre le dimensioni della stampa sono espresse in centimetri. In evidenza i valori per le reflex Nikon oggi in commercio e i valori ottimali per la stampa con la matrice dpi delle stampanti Epson. Grazie alla diversa tipologia di retino dato dalla minima dimensione delle gocce di inchiostro, gli ingrandimenti ottenibili con le reflex Nikon aumentano molto stampando a getto di inchiostro, rispetto alla stampa offset con valore 300 pixel/pollice. A un valore di tutto rispetto, come è quello di 180 pixel per pollice, tutte le reflex Nikon attualmente in commercio permettono di coprire il formato A2.

Nikon D810	Nikon D750
Nikon D610	**Nikon D5500**

Una matrice di 24 megapixel permette di coprire tutti gli ingrandimenti fotografici ottenibili con le stampanti a getto di inchiostro di grande formato oggi in commercio. Risoluzioni superiori, come quelle possibili in tecnica Jumbo MBS oppure in singolo scatto con la Nikon D810 da 36 megapixel, permettono di eseguire tagli di inquadratura, oppure di coprire formati elevati di stampa alla risoluzione di 300 pixel per pollice, richiesta dagli stampatori per la tecnologia tipografica offset.

La differenza fra pixel per pollice e dpi (dot per inch) è fondamentale, anche se in Italia si usa il termine dpi indistintamente. DPI va riferito alla goccia fisica di inchiostro stesa sulla carta, dall'inglese dot che significa goccia; mentre pixel è l'elemento base dell'immagine digitale. Poiché ogni pixel viene riprodotto con più gocce d'inchiostro non vanno confusi i termini e i relativi valori di riferimento. Il termine ppi significa point per inch, è relativo alla risoluzione di scansione. Non va confuso con gli altri due.

Come si vede diminuendo la risoluzione di stampa aumentano le dimensioni, ma la quantità di informazione rimane invariata. Il reticolo di punti della tecnologia a getto di inchiostro permette di mascherare molto bene il reticolo di pixel, mantenendo una ottima qualità anche su risoluzioni più basse di quelle permesse ormai dall'intera gamma reflex Nikon. Le due ultime immagini mostrano la presenza dei pixel (non si dimentichi che l'immagine di partenza mostrata sopra è comunque un JPEG ottenuto ridimensionando un RAW che aveva risoluzione maggiore); tuttavia sono particolari 5x4 cm di due immagini rispettivamente di 80x120 cm e 102x154 cm, le cui distanze di visione corrette sono 1,50 e 1,80 metri. A quella distanza l'occhio non è assolutamente in grado di percepire simili piccoli dettagli. La qualità dell'hardware e del software di gestione dei file di Nikon, unito alla qualità di stampa di Epson, permettono di ottenere risultati di estrema qualità a forti ingrandimenti. Questa prova è significativa di risultati che sono alla portata di tutti: si è partiti da un JPEG a risoluzione più bassa rispetto a quanto possibile, la stampa è stata poi eseguita con la risoluzione normale consigliata per le fotografie; tuttavia anche ingrandendo molto l'immagine, la qualità estetica è rimasta molto elevata.

ANALISI DI INGRANDIMENTI IN STAMPA DA 360 DPI A 70 DPI SU FOTO DA 12/13MP

Ecco una prova di ingrandimento a diverse risoluzioni in stampa partendo dalla foto scattata in RAW/NEF e sviluppata on-camera a 13Mp su D750 per emulare la qualità ottenibile anche su scatti operati a media risoluzione da risoluzioni di circa 12 megapixel: l'immagine ridotta e sottoposta alla verifica, ha una matrice di pixel pari a 4.512 x 3.008 (13 megapixel). Il file è stato preparato per le diverse stampe ai valori di 360, 240, 180, 120, 90, 70 pixel per pollice (da sinistra in alto a destra in basso). Gli ingrandimenti sono stati stampati con una Epson SureColor SC-P600 alla risoluzione Ultra di 1.440x720 dpi. Successivamente è stata eseguita una scansione di un particolare di 5x4cm alla risoluzione di 2.400 ppi. I file delle scansioni sono qui riprodotti a 72 pixel per pollice (qualità video), cosa che non permette di apprezzare al meglio il retino prodotto dalla stampa inkjet, visibile sugli originali di scansione.

Qualità di immagine e ricampionamento

La dimensione di una stampa è determinata da due fattori: numero di pixel totali dell'immagine e densità di informazione, cioè il numero di pixel per pollice. I tre valori sono legati assieme e la variazione dell'uno, modifica gli altri come si può facilmente vedere dalla schermata di Photoshop™ accessibile dal comando "Immagine/Dimensione immagine". Per eseguire un ricampionamento si deve attivare il flag "Ricampiona immagine".

Oltre a Photoshop, che compie un ottimo lavoro, esistono programmi specifici per ricampionare le immagini, che tuttavia funzionano sullo stesso principio: aggiungere pixel.

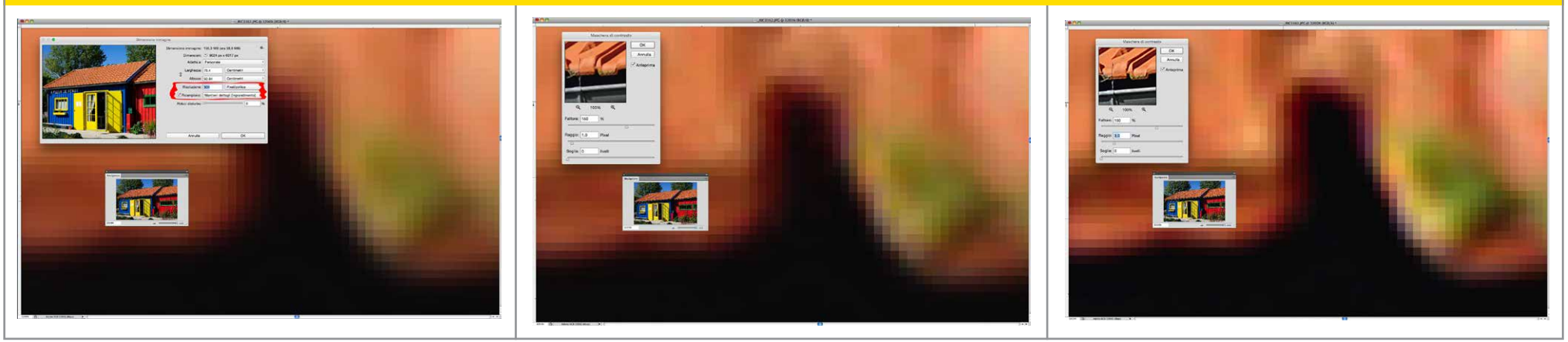
RICAMPIONAMENTO IMMAGINE IN PHOTOSHOP

Photoshop permette di controllare in modo molto completo risoluzione, dimensioni del file e interpolazione. Il menu "Immagine / Dimensione immagine" apre una finestra in cui si possono scegliere la dimensione del file (in unità di misura lineare o pixels). Se non viene attivata la casella di controllo "Ricampiona immagine", una variazione di dimensioni o di risoluzione modifica solo i parametri relativi alla "densità". Attivando l'opzione di ricampionamento, l'immagine mantiene la "densità" di risoluzione, mentre vengono variati il numero di pixel e, di conseguenza, le dimensioni.

Ogniqualvolta si decida di ingrandire un'immagine più di quanto siano le sue dimensioni a quel valore di risoluzione, si deve prevedere un ricampionamento che aggiunga pixel.
Questa operazione rende il numero dei pixel corretto, ma non aumenta il livello di dettaglio.
Bisogna sempre tenere presente che **il dettaglio dell'immagine, quello che viene definito "nitidezza", è dato e dal valore di pixel per pollice dell'immagine originale in rapporto alla distanza di visione. Qualsiasi aumento di pixel rende maggiore la dimensione della stampa, ma non aumenta la quantità di informazione**.
L'unico vantaggio del ricampionamento è dato da una migliore resa delle sfumature di colore, che appaiono più omogenee. Ecco il motivo per cui non si scende comunque sotto un certo valore di pixel per pollice a forti ingrandimenti, anche quando questi sono destinati ad essere visti da lontano. L'occhio non vede in ogni caso i pixel aggiunti, ma il driver di stampa disegna meglio le transizioni tonali.
Uno degli effetti degli algoritmi matematici che aggiungono pixel è infatti quello di interpolare fra pixel di colori simili, creando una migliore resa delle sfumature, molto importanti per la qualità fotografica.
Dopo un'interpolazione spesso si rende necessaria l'applicazione di una maschera di contrasto per controllare la nitidezza, che può risultare leggermente attenuata dall'aumento dei pixel nelle zone dove vi sono tramature con dettagli fini.

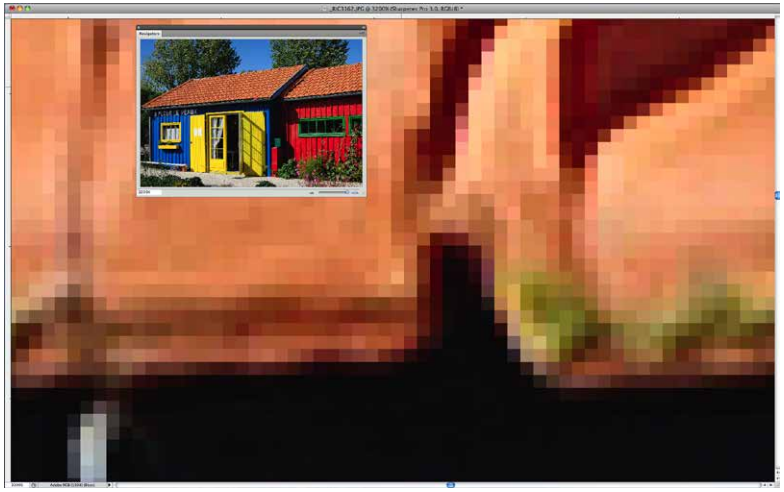
L'applicazione della maschera di contrasto dev'essere molto attenta, sia nella stampa diretta dell'originale, sia in presenza di ricampionamento.
L'aggiunta di nitidezza apparente si ottiene esaltando i passaggi netti al bordo di due aree limitrofe colorate diversamente o con un passaggio tonale nei grigi. L'artificio aiuta la resa dell'immagine a patto che non sia troppo marcato. Si veda l'eXperience Migliore nitidezza con la maschera di contrasto. **Un ottimo software per il controllo della maschera di contrasto è** Sharpener Pro, che è il prodotto specifico della linea Google Nik Collection per questa operazione. La sua peculiare caratteristica è che **permette un ricampionamento in due tempi: uno con caratteristiche proprie dell'aumento di pixel in fase di apertura del file, l'altro con una specifica ottimizzazione per la tecnologia di stampa utilizzata**.

EFFETTI DI RICAMPIONAMENTO E MASCHERA DI CONTRASTO



Ecco gli effetti del ricampionamento e dell'applicazione di una maschera di contrasto. L'immagine a sinistra è stata ricampionata raddoppiando le dimensioni lineari, il che equivale a quadruplicare il numero di pixel. Come si vede l'aggiunta di pixel ha prodotto un ammorbidimento dei contrasti, in quanto il software ha introdotto una interpolazione. Per ovviare a questo inconveniente e ravvivare la sensazione di nitidezza è possibile applicare una maschera di contrasto, stando attenti a non creare filetti ai bordi e a non rendere l'immagine troppo "finta". In questi due esempi l'applicazione di una maschera molto marcata (per far vedere bene l'effetto): al centro 150%, pixel 1, soglia 0; a destra 150%, pixel 2, soglia 0.

SHARPENER PRO DI GOOGLE NIK COLLECTION



Sharpener Pro è il prodotto specifico della linea Google Nik Collection per la gestione della nitidezza dei file. Ha una struttura divisa in due parti: una prima funzione serve per controllare l'aumento di nitidezza all'apertura del file RAW (immagine a sinistra), l'altra per controllare la nitidezza in funzione della tecnologia di output, video o stampa (immagine in alto a destra). Nelle immagini centrali vediamo l'effetto dell'applicazione del filtro su una visualizzazione al 100% (prima nella metà sinistra, dopo nella metà destra). L'immagine a destra mostra l'ingrandimento in PhotoshopTM del filtro applicato con i parametri ottimali per la stampa con la matrice di inchiostratura di Epson (1.440x720dpi).

Link correlati

Reflex Nikon

Epson SureColor SC-P600

Stampe in bianco e nero di qualità professionale Epson UltraChrome K3

Epson e Silver Efex Pro 2: soluzione completa per il bianco e nero digitale di assoluta qualità

Produrre foto di qualità per la stampa tipografica

Matrice Bayer e ripresa dal visibile all'infrarosso

Nikon AF-S Nikkor 50mm f/1.4G, semplicemente irrinunciabile

AF-S DX Nikkor 35mm f/1.8G: non solo un semplice normale

Still-life in studio con D810, D750 e Nikkor PC-E: risoluzione e formato regine di qualità

Migliore nitidezza con la maschera di contrasto

Google Nik Collection

Fotografia di Architettura: Nikon D810 e PC-E Nikkor

Controllo Wi-Fi di Nikon WT-5 con D4s e serie D800 via UT-1: dal Browser iOS/iPhone/iPad e OS X

Sensibilità allo spettro dei sensori Nikon FX e DX: sulla via del colore

L'inossidabile bianco e nero: da negativo con Nikon FM3A, da negativo 6x7cm e con Nikon D600

Controllo della prospettiva in architettura: ottico, on-camera e software

Riproduzione fedele di opere d'arte con Nikon DSLR e Micro Nikkor PC-E

Impiego di Spazi Colore estesi in Nikon ViewNX, Capture NX2 e stampa Inkjet

Qualità in ripresa Nikon gestita nella risoluzione di stampa inkjet con Epson SureColor P600