## Full References

# [(PSNE) Peak Signal to Noise Ratio](https://www.ni.com/it-it/innovations/white-papers/11/peak-signal-to-noise-ratio-as-an-image-quality-metric.html)

Rapporto tra la **potenza di un segnale** e la **potenza del rumore** distorsivo che influisce sulla qualità della sua rappresentazione.

Solitamente espresso con scala **logaritmica dei Decibel**.

Errore quadratico (MSE): consente di confrontare i valori dei pixel "veri" della nostra immagine originale con la nostra immagine degradata

Maggiore è il PSNR, migliore è la somiglianza con la foto originale.

Limite: si basa strettamente sul confronto numerico e in realtà **non tiene conto** di alcun livello di fattori biologici del sistema di visione umano come l’**indice di somiglianza strutturale (SSIM)**

Un incremento di 0,25 dB viene in genere considerato una ottimizzazione significativa del metodo di compressione, apprezzabile dal punto di vista percettivo umano.

Si potrebbe utilizzare per valutare quanto l’immagine modificata sia vicina all’immagine originale. **+ PSNR → + Somiglianza tra immagini**

<https://it.wikipedia.org/wiki/Peak_signal-to-noise_ratio>

<https://it.mathworks.com/help/vision/ref/psnr.html>

# [(SSIM) Structural SIMilarity](https://medium.com/srm-mic/all-about-structural-similarity-index-ssim-theory-code-in-pytorch-6551b455541e)

Uilizzato per misurare la **somiglianza tra due immagini**. L'indice SSIM è una metrica di riferimento completa ; in altre parole, la misurazione o la previsione della qualità dell'immagine si basa su un'immagine iniziale non compressa o priva di distorsioni come riferimento. Misura dell'indice di **somiglianza strutturale**

Metodi oggettivi per valutare la qualità dell'immagine percettiva tradizionalmente tentavano di quantificare la visibilità degli errori (differenze) tra un'immagine distorta e un'immagine di riferimento utilizzando una varietà di proprietà note del sistema visivo umano. Partendo dal presupposto che la **percezione visiva umana sia altamente adattata per estrarre informazioni strutturali da una scena**, introduciamo un quadro complementare alternativo per la valutazione della qualità basato sul degrado delle informazioni strutturali.

SSIM misura effettivamente la differenza percettiva tra due immagini simili. Non è in grado di giudicare quale dei due sia il migliore: lo si deve desumere dal sapere qual è l'"originale" e quale è stato sottoposto a ulteriori elaborazioni come la compressione dei dati. A differenza di PSNR (rapporto segnale-rumore di picco), SSIM si basa su strutture visibili nell'immagine.

La metrica dell'indice di somiglianza strutturale (SSIM) estrae 3 caratteristiche chiave da un'immagine:

* **Luminanza**
* **Contrasto**
* **Struttura**

Il confronto tra le due immagini viene effettuato sulla base di queste 3 caratteristiche.

L'informazione strutturale è l'idea che i pixel hanno forti interdipendenze, specialmente quando sono spazialmente vicini. Queste dipendenze contengono importanti informazioni sulla struttura degli oggetti nella scena visiva. Il mascheramento della luminanza è un fenomeno per cui le distorsioni dell'immagine (in questo contesto) tendono ad essere meno visibili nelle regioni luminose, mentre il mascheramento del contrasto è un fenomeno per cui le distorsioni diventano meno visibili dove c'è un'attività significativa o "trama" nell'immagine.

Questo sistema calcola l' indice di somiglianza strutturale tra 2 immagini date che è un valore compreso tra -1 e +1. Un valore di +1 indica che le 2 immagini fornite sono molto simili o uguali mentre un valore di -1 indica che le 2 immagini fornite sono molto diverse.

Spesso questi valori sono regolati per essere nell'**intervallo [0, 1]**.

Invece di applicare le metriche di cui sopra a livello globale (ovvero su tutta l'immagine contemporaneamente) è **meglio applicare le metriche a livello regionale** (ad es. in piccole sezioni dell'immagine e prendendo la media complessiva).

Questo metodo viene spesso definito indice di similarità strutturale medio.

<https://www.mathworks.com/help/images/ref/ssim.html>

## No References

# [(NIMA) Neural IMage Assessment](https://ai.googleblog.com/2017/12/introducing-nima-neural-image-assessment.html)

Introduce una **rete neurale convoluzionale** (CNN) addestrata a **prevedere** quali immagini un **utente tipico valuterebbe come belle** (tecnicamente) o attraenti (esteticamente).

Può essere utilizzata non solo per valutare le immagini in modo affidabile e con un'elevata correlazione con la percezione umana, ma è anche utile per una varietà di attività soggettive e laboriose come il **fotoritocco intelligente**, l'ottimizzazione della qualità visiva per un maggiore coinvolgimento dell'utente o la riduzione al minimo errori visivi percepiti in una pipeline di imaging.

Produce una distribuzione di valutazioni per ogni data immagine: su una scala da 1 a 10, NIMA assegna le verosimiglianze a ciascuno dei possibili punteggi.  
Massimizzare il punteggio NIMA come parte di una funzione di perdita può aumentare la probabilità di migliorare la qualità percettiva di un'immagine, di conseguenza è in grado di guidare un filtro CNN profondo per trovare impostazioni esteticamente ottimali dei suoi parametri, come luminosità, luci e ombre.

Nel nostro caso si potrebbe utilizzare per valutare quanto l’immagine modificata sia bella e visibile all’occhio umano, **+ NIMA → + Visibilità umana**

<https://medium.com/@SeoJaeDuk/neural-image-assessment-725baa18741c>

<https://www.mathworks.com/help/images/nima-image-quality-assessment.html>

# [(NIQE) Natural Image Quality Evaluator](http://live.ece.utexas.edu/research/Quality/nrqa.htm#:~:text=Natural%20Image%20Quality%20Evaluator%20(NIQE,without%20any%20exposure%20to%20distorted)

è un analizzatore di qualità dell'immagine completamente cieco che utilizza solo deviazioni misurabili dalle regolarità statistiche osservate nelle immagini naturali, senza addestramento su immagini distorte classificate dall'uomo e senza alcuna esposizione a immagini distorte.

Tuttavia, tutti gli attuali algoritmi IQA senza riferimento (NR) per scopi generali all'avanguardia richiedono la conoscenza delle distorsioni previste sotto forma di esempi di addestramento e dei corrispondenti punteggi dell'opinione umana.

<http://live.ece.utexas.edu/research/Quality/niqe_spl.pdf>

<https://www.mathworks.com/help/images/ref/niqe.html>

# (PIQE) Perception-based Image Quality Evaluator

<https://ieeexplore.ieee.org/document/7084843>

<https://www.mathworks.com/help/images/ref/piqe.html>

<https://www.researchgate.net/publication/282315115_Blind_image_quality_evaluation_using_perception_based_features>

# [(BRISQUE) Blind/Referenceless Image Spacial QUality Evaluator](http://live.ece.utexas.edu/research/Quality/nrqa.htm#:~:text=Natural%20Image%20Quality%20Evaluator%20(NIQE,without%20any%20exposure%20to%20distorted)

è un modello di valutazione della qualità dell'immagine (IQA) cieco/senza riferimento (NR) basato sulla **statistica della scena naturale (NSS)** che opera nel dominio spaziale. **Non calcola le caratteristiche specifiche della distorsione** come suoneria, sfocatura o blocco, ma utilizza invece le **statistiche della scena dei coefficienti di luminanza normalizzati localmente** per quantificare le possibili perdite di "naturalezza" nell'immagine a causa della presenza di distorsioni, portando così a una misura olistica di qualità.  
Le caratteristiche sottostanti utilizzate derivano dalla distribuzione empirica delle luminanze localmente normalizzate e dei prodotti delle luminanze localmente normalizzate in un modello statistico di scena naturale spaziale. Non è richiesta alcuna trasformazione in un altro frame di coordinate.

BRISQUE è statisticamente migliore del rapporto segnale-rumore di picco a pieno riferimento (PSNR) e dell'indice di somiglianza strutturale (SSIM) e altamente competitivo rispetto a tutti gli attuali NR IQA generici per la distorsione algoritmi. BRISQUE ha una complessità **computazionale molto bassa**, che lo rende adatto per applicazioni in tempo reale. Le caratteristiche BRISQUE possono essere utilizzate anche per l'identificazione della distorsione.

<https://it.mathworks.com/help/images/ref/brisque.html>

# Immagine in 2 parti

Ogni immagine può essere sempre vista come somma di due parti distinte, una contenente gli oggetti più grandi e importanti (**struttura**), l’altra contenente i dettagli più piccoli (**texture**), comunemente contraddistinti da comportamenti di natura periodica o oscillatoria.

La definizione di “texture” è molto vaga e dipende molto anche dalla scala dell’immagine.

<https://www.mat.uniroma1.it/sites/default/import-files/didattica/master/TESI/Ottaviani.pdf>

50 immagini con gruppo candidati

metrica su candidati

classifica ordine qualita, prime posizioni tutte immagini buone, misure singole

no falsi positivi

possibili intersezioni