
SYNTHETIC FINGERPRINT GENERATION

Systematic Literature Review



METODO



Obiettivi e domande



Strategia di ricerca



Criteri di inclusione



Criteri di valutazione della qualità

STRATEGIA DI RICERCA

Database utilizzati:

- Google Scholar
- IEEE Xplore
- Springer Link
- DBLP

Parole combinate con "fingerprint generation":

- Synthetic
- GAN
- VAE
- Diffusion

CRITERI DI INCLUSIONE



Articoli su riviste sottoposte a revisione paritaria, atti di conferenze e pubblicazioni accademiche autorevoli.



Studi pubblicati in lingua inglese negli ultimi 5 anni.



Il contenuto dell'articolo è pertinente alle domande di ricerca.



Il contenuto dell'articolo è pertinente all'argomento SFG.



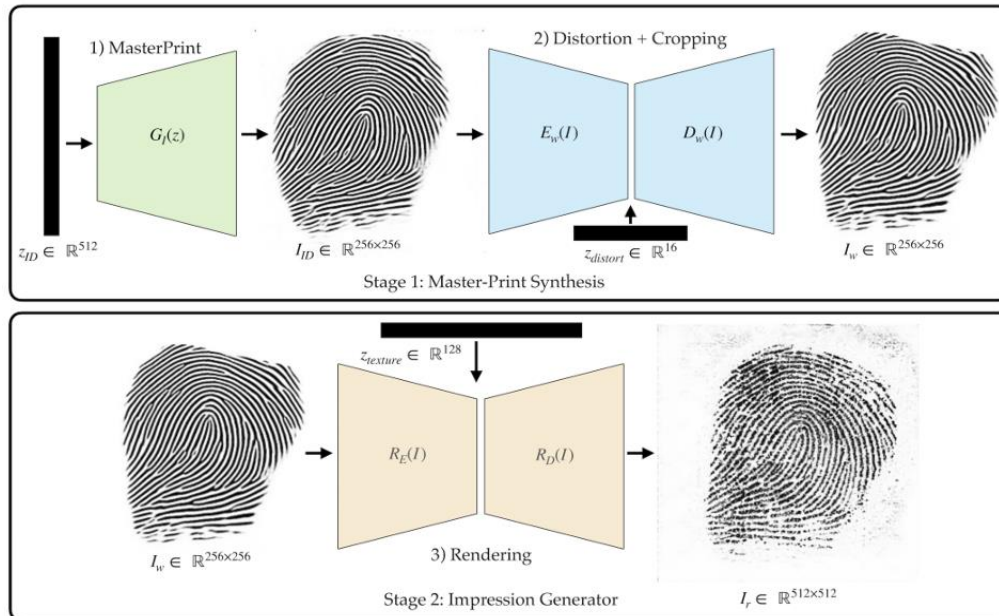
L'articolo è liberamente accessibile o accessibile tramite credenziali universitarie.

CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ

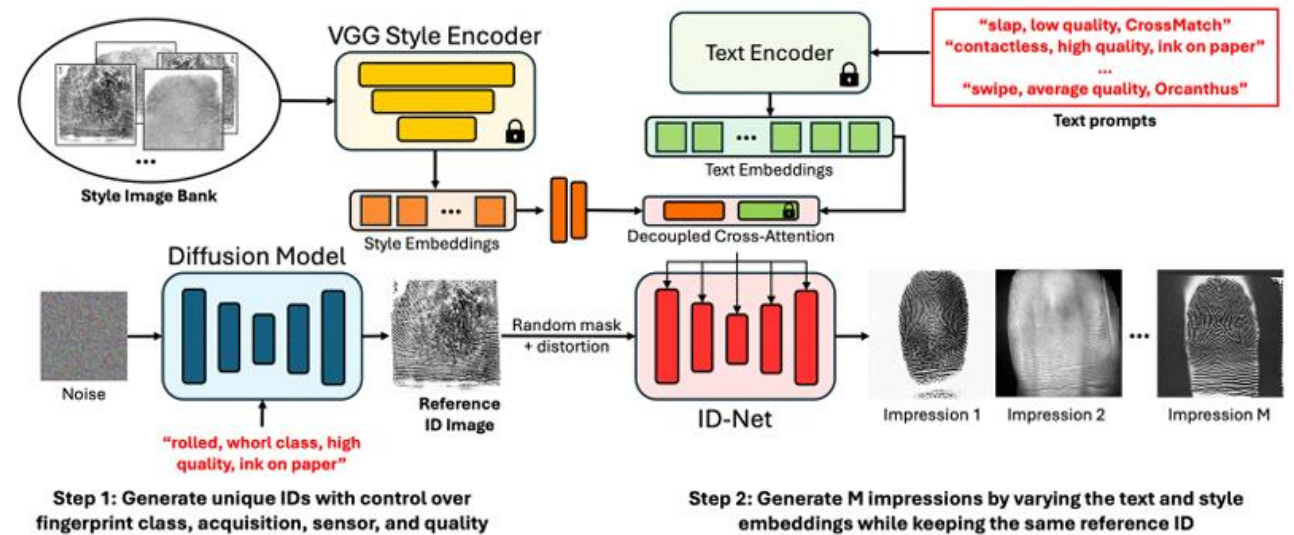
- **Rilevanza:** l'attenzione dello studio sull'SFG o sulle sue applicazioni nei sistemi intelligenti e il suo allineamento con le domande di ricerca.
- **Rigore:** la solidità metodologica e la robustezza dello studio, compresa la chiarezza del disegno di ricerca, della raccolta dei dati e dei metodi di analisi.
- **Contributo:** l'importanza dei risultati dello studio nel campo della generazione di dati biometrici sintetici, compresa la novità della ricerca, le implicazioni dei risultati e il contributo al progresso delle conoscenze nel settore.
- **Chiarezza:** la chiarezza e la coerenza della presentazione e delle conclusioni dello studio, compreso il flusso logico delle idee, la trasparenza della metodologia e l' articolazione dei risultati.
- **Aggiornamento:** i metodi e gli approcci presentati nello studio sono gli sviluppi più recenti nella loro categoria o offrono contributi o vantaggi particolari.

Q1: COME SI POSSONO OTTENERE IMPRONTE DIGITALI SINTETICHE DI ALTA QUALITÀ?

PrintsGAN



GenPrint



Q2: QUALI VANTAGGI OFFRE SFG NELLA CREAZIONE DI SISTEMI INTELLIGENTI?

Dataset	NIST SD4 [17] TAR @ 0.01% FAR	FVC 2002 DB1 A [14] TAR @ 0.01% FAR	FVC 2004 DB1 A [15] TAR @ 0.01% FAR
Sfinge [‡]	10.78 ± 0.88%	12.57 ± 3.08%	20.80 ± 0.48%
PrintsGAN [‡]	52.65 ± 2.33%	59.59 ± 5.13%	22.35 ± 4.89%
NIST SD 302 [†]	73.37 ± 3.15%	79.68 ± 3.67%	65.99 ± 8.27%
NIST SD 302 [†] + Sfinge [‡]	54.70 ± 2.83%	56.68 ± 7.42%	62.68 ± 1.06%
NIST SD 302 [†] + PrintsGAN [‡]	87.03 ± 0.33%	89.74 ± 0.22%	90.22 ± 1.19%

[†](2k IDs, 10 impressions), [‡](35k IDs, 15 impressions)

Training Data	No. IDs	No. images/ID	N2N slap-rolled-contactless	NIST SD4 rolled-rolled	PolyU contact-contact	PolyU contactless-contactless	PolyU contact-contactless	NIST SD27 latent-rolled
N2N [31] (real dataset)	1,600	12	85.73	87.90	94.00	95.79	47.08	13.95
N2N [31] + FPGAN-Control [17]	35,000	15	89.71	88.80	95.33	96.83	68.25	23.64
N2N [31] + GenPrint	35,000	13.5	94.69	98.90	99.54	99.17	90.90	46.51
MSP [32] (real dataset)	35,000	12	96.04	99.80	99.79	99.71	97.29	62.02
MSP [32] + GenPrint	35,000	27	96.49	99.70	99.75	99.75	98.07	69.38

Q3: QUALI CAPACITÀ DI GENERALIZZAZIONE PUÒ RAGGIUNGERE UN SISTEMA ADDESTRATO ESCLUSIVAMENTE SU IMPRONTE DIGITALI SINTETICHE?

Training Data	No. IDs	No. imgs/ID	N2N slap-rolled-contactless	NIST SD4 rolled-rolled	PolyU contact-contact	PolyU contactless-contactless	PolyU contact-contactless	NIST SD27 latent-rolled
N2N [31] (real dataset)	1,600	12	85.73	87.90	94.00	95.79	47.08	13.95
SFinGe [7]	35,000	15	7.62	37.25	52.63	78.42	3.07	1.55
FPGAN-Control [17]	35,000	15	74.52	83.60	89.38	95.00	37.86	12.02
PrintsGAN [15]	35,000	15	63.66	96.15	89.58	96.92	61.51	18.60
GenPrint	35,000	15	86.08	97.85	97.58	97.71	75.26	39.53

A ResNet50 model trained on N2N, a real dataset, is included as a baseline.

Q4: I SET DI DATI GENERATI SINTETICAMENTE INFLUISCONO SULLA PRIVACY DEI DATI?

- **Vikriti-ID:** EER del 0.01%, quindi buona capacità di preservare le identità originali.
 - **GenPrint:** 0.03% delle impronte generate hanno un punteggio di similarità superiore alla soglia.
-



CONCLUSIONI

Synthetic Fingerprint Generation:

- Risolve il problema della scarsità e della poca variabilità di dati.
- Migliora performance e robustezza.
- Preserva la privacy dei dati di training.

