

PUBBLICAZIONE, AI SENSI DELL'ART. 19 DEL D.LGS N. 33 DEL 14 MARZO 2013,  
MODIFICATO DALL'ART. 18 DEL D.LGS N. 97 DEL 25 MAGGIO 2016 COME  
INTEGRATO DALL'ART.1 C. 145 DELLA LEGGE 27 DICEMBRE 2019 N. 160,  
DELLE TRACCE D'ESAME  
STABILITI DALLA COMMISSIONE ESAMINATRICE  
DELLA SELEZIONE DI SEGUITO INDICATA  
NELLA RIUNIONE IN DATA 17/01/2024

### TRACCE DELLE PROVE D'ESAME – PROVA ORALE

#### BANDO N. 331.2 ISTI RIC

Selezione per titoli e colloquio ai sensi dell'art. 8 del “*Disciplinare concernente le assunzioni di personale con contratto di lavoro a tempo determinato*”, per l'assunzione, ai sensi dell'art. 83 del CCNL del Comparto “Istruzione e Ricerca” 2016-2018, sottoscritto in data 19 aprile 2018, di **due unità** di personale con profilo professionale di **Ricercatore III livello**, presso l'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione “A. Faedo” del CNR di Pisa, nell'ambito del progetto “**Social and hUman ceNtered XR (SUN)**” (CUP B53C22005750006).

#### BUSTA 1

##### Domanda 1

Il candidato descriva la propria esperienza di ricerca in un ambito a scelta tra “Soluzioni per l'intelligenza artificiale in contesti con scarsità di dati e necessità di sample efficiency” oppure “Modellazione 3D e geometry processing”

##### Domanda 2

Il candidato descriva una possibile idea progettuale in un ambito a scelta tra “Soluzioni per l'intelligenza artificiale in contesti con scarsità di dati e necessità di sample efficiency” oppure “Modellazione 3D e geometry processing”

##### Domanda 3

Letture e traduzione dalla lingua inglese del seguente testo tratto dall'articolo:

BLiSS: Bootstrapped Linear Shape Space

Sanjeev Muralikrishnan, Chun-Hao Paul Huang, Duygu Ceylan, Niloy J. Mitra  
3DV 2024

<https://arxiv.org/abs/2309.01765>

*“Morphable models are fundamental to numerous humancentered processes as they offer a simple yet expressive shape space. Creating such morphable models, however, is both tedious and expensive. The main challenge is establishing dense correspondences across raw scans that capture sufficient shape variation. This is often addressed using a mix of significant manual intervention and nonrigid registration. We observe that creating a shape space and solving for dense correspondence are tightly coupled – while dense correspondence is needed to build shape spaces, an expressive shape space provides a reduced dimensional space to regularize the search. We introduce BLiSS, a method to solve both progressively. Starting from a small set of manually registered scans to bootstrap the process, we enrich the shape space and then use that to get new unregistered scans into*

*correspondence automatically. The critical component of BLiSS is a non-linear deformation model that captures details missed by the low-dimensional shape space, thus allowing progressive enrichment of the space."*

## BUSTA 2

### Domanda 1

Il candidato descriva un proprio risultato di ricerca particolarmente significativo in un ambito a scelta tra "Soluzioni per l'intelligenza artificiale in contesti con scarsità di dati e necessità di sample efficiency" oppure "Modellazione 3D e geometry processing"

### Domanda 2

Il candidato descriva le principali sfide e/o problemi aperti in un ambito a scelta tra "Soluzioni per l'intelligenza artificiale in contesti con scarsità di dati e necessità di sample efficiency" oppure "Modellazione 3D e geometry processing"

### Domanda 3

Lettura e traduzione dalla lingua inglese del seguente testo tratto dall'articolo:

*RenderDiffusion: Image Diffusion for 3D Reconstruction, Inpainting and Generation* Titas Anciukevicius, Zexiang Xu, Matthew Fisher, Paul Henderson, Hakan Bilen, Niloy J. Mitra, Paul Guerrero

CVPR 2023

<https://arxiv.org/abs/2211.09869>

*"Diffusion models currently achieve state-of-the-art performance for both conditional and unconditional image generation. However, so far, image diffusion models do not support tasks required for 3D understanding, such as view-consistent 3D generation or single-view object reconstruction. In this paper, we present RenderDiffusion, the first diffusion model for 3D generation and inference, trained using only monocular 2D supervision. Central to our method is a novel image denoising architecture that generates and renders an intermediate three-dimensional representation of a scene in each denoising step. This enforces a strong inductive structure within the diffusion process, providing a 3D consistent representation while only requiring 2D supervision. The resulting 3D representation can be rendered from any view. We evaluate RenderDiffusion on FFHQ, AFHQ, ShapeNet and CLEVR datasets, showing competitive performance for generation of 3D scenes and inference of 3D scenes from 2D images. Additionally, our diffusion-based approach allows us to use 2D inpainting to edit 3D scenes."*

## BUSTA 3

### Domanda 1

Il candidato descriva le proprie competenze in un ambito a scelta tra "Soluzioni per l'intelligenza artificiale in contesti con scarsità di dati e necessità di sample efficiency" oppure "Modellazione 3D e geometry processing"

### Domanda 2

Il candidato illustri un risultato allo stato dell'arte in un ambito a scelta tra "Soluzioni per l'intelligenza artificiale in contesti con scarsità di dati e necessità di sample efficiency" oppure



“Modellazione 3D e geometry processing”, evidenziandone l’impatto, possibili sviluppi e miglioramenti

Domanda 3

Lettura e traduzione dalla lingua inglese del seguente testo tratto dall’articolo:

*Neural Convolutional Surfaces*

Luca Morreale Noam Aigerman Paul Guerrero Vladimir G. Kim Niloy J. Mitra

<https://arxiv.org/pdf/2204.02289.pdf>

*Triangle meshes have been the most popular representation across much of geometry processing since its early stages, however research has been devoted to devising novel representations of geometry to circumvent many of the shortcomings of triangular meshes. Lately, the rising prominence of deep learning has lead researchers to investigate ways to represent shapes via neural networks. While the immediate use of neural networks in this context is to represent entire shape spaces by using the same set of weights to decode any shape from a shared latent space, other methods use a shape-specific set of weights to represent a specific instance. This approach captures geometric detail efficiently and accurately and creates outputs that are on par with existing 3D models, while holding novel properties not attainable with surface meshes, such as differentiability. These neural representations for shape instances were demonstrated to be useful in geometry processing applications such as efficient rendering [34], level of details [23], surface parameterization, and inter-surface mapping [26].*

LA PRESIDENTE

Prof.ssa Anna Bernasconi

LA SEGRETARIA

Dott.ssa Barbara Furletti