

# 3D ROOF MODEL GENERATION AND ANALYSIS SUPPORTING SOLAR SYSTEM POSITIONING

Filiberto Chiabrando<sup>1</sup>, Chiara Danna<sup>2</sup>, Andrea Lingua<sup>2</sup>,  
Francesca Noardo<sup>2</sup>, Anna Osello<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Politecnico di Torino - DAD, Torino

<sup>2</sup> Politecnico di Torino - DIATI, Torino

<sup>3</sup> Politecnico di Torino - DISEG, Torino

*Given the growing needs of renewable energy in urban areas, identifying suitable installation locations for solar systems is increasingly important. Existing energetic cadastral maps often have a limited level of detail in the analysed geometry, which needs to be rapidly updated following any changes to the buildings. The required 3D data can be generated by photogrammetry techniques and Structure-from-Motion (SfM) software. In this paper, the method was tested employing Digital Mapping Camera images (virtual images), on a case study in northwest Italy. The results are analysed for assessing the reliability of the DSM produced by SfM methods, to be employed in solar radiation analyses. The problem of this kind of automatic 3D modelling can be the excessive detail sometimes required in reconstructing the geometry of the roofs and the possible noise. The results are managed and analysed through Geographical Information System (GIS) tools. For the whole workflow, proprietary and free open source software (OSS) are used. The problems and limitations are investigated in order to evaluate and confirm the reliability and cost effectiveness of the described methods.*

*En raison des besoins croissants d'énergie renouvelable dans les secteurs urbains, le recensement d'endroits convenables pour installer des systèmes solaires est de plus en plus important. Les cadastres énergétiques ont souvent un niveau de détail limité dans la géométrie analysée qui doit être rapidement mise à jour à la suite de tout changement apporté aux édifices. Les données tridimensionnelles requises peuvent être générées par les techniques de photogrammétrie et le logiciel Structure-from-Motion (SfM). Dans le présent article, la méthode a été vérifiée en utilisant les images d'une caméra de cartographie numérique (images virtuelles) lors d'une étude de cas dans le nord-ouest de l'Italie. Les résultats sont analysés pour évaluer la fiabilité du modèle numérique de surface (MNS) produit par les méthodes SfM et devant être utilisé dans les analyses du rayonnement solaire. Le problème dans ce genre de modélisation tridimensionnelle automatique peut être la très grande quantité de détails parfois requis dans la reconstruction de la géométrie des toits et le bruit possible. Les résultats sont gérés et analysés au moyen d'outils SIG (système d'information géographique). Pour l'ensemble du flux de production, on utilise des logiciels propriétaires et des logiciels libres et ouverts (LLO). Les problèmes et les limites font l'objet d'une étude afin d'évaluer et de confirmer la fiabilité et le rapport coût-efficacité des méthodes décrites.*

## 1. Introduction

The use of energy from renewable sources, in particular solar energy, is very challenging in urban environments, where the density of buildings is high, and few surfaces are available. A key issue, for both private and public investors, is to identify and analyse surfaces best suited for the installation of photovoltaic or solar systems. Since the operators planning these activities are often professionals or administrators with different competencies, a system that provides reliable results in an automatic or semi-automatic process could play a key role. Geomatics methods can be effective for this aim.

For the mapping of solar radiation, GIS (Geographical Information System) tools are an actual solution [Borfecchia et al. 2013; Hofierka et al. 2014], as demonstrated by the solar cadastral maps in some cities (for example New York, Boston, Bolzano, Morgex), available on the Web. However, these services are limited in the level of detail of the roof analysis because they sometimes do not evaluate the real surface available or the possible presence of obstacles on the roofs, such as dormers and chimneys. This deficiency is due to the fact that these applications consider rather large



**Filiberto  
Chiabrando**



**Chiara Danna**



**Andrea Lingua**



**Francesca Noardo**



**Anna Osello**